



MINISTERUL EDUCAȚIEI

CENTRUL NAȚIONAL DE POLITICI  
ȘI EVALUARE ÎN EDUCAȚIE



CENTRUL NAȚIONAL  
DE DEZVOLTARE A  
ÎNVĂȚĂMÂNTULUI  
PROFESIONAL ȘI TEHNIC

# REPERE METODOLOGICE

PENTRU CLASA a **IX-a**

**2021-2022**  
ÎNVĂȚĂMÂNT PROFESIONAL ȘI TEHNIC  
**ELECTROMECHANICĂ**



## EXEMPLE DE INSTRUMENTE DE EVALUARE INITIALĂ

### TEST DE EVALUARE INITIALĂ 1

Domeniul de pregătire profesională: ELECTROMECHANICĂ

Clasa: a IX-a

Modulul: DESEN TEHNIC

#### Obiectivele evaluării:

1. Utilizarea achizițiilor de bază din matematică și științe
2. Rezolvarea de probleme prin metode algebrice și geometrice
3. Descrierea unor reprezentări geometrice în situații practice/aplicative
4. Argumentarea unui proces/fenomen pe un text dat

Niveluri cognitive Conținuturi	a-și aminti (identificare, definire, enumerare)	a înțelege (exemplificare, explicare, alegere, reprezentare, completare)	a aplica (calculare, demonstrare, generalizare, transferare)	a analiza (comparare, determinare, generalizare, schematizare, selectare )	a evalua (justificare, argumentare, deducere)	Pondere %
Operații aritmetice. Unități de măsură pentru lungime, arie. Calculul perimetre, aria pătratului/dreptunghiului;	I.A. 3		II. 2a, b, c		II. 2a, b, c	15%
Elemente de limbaj grafic	I.B. 1, 2, 3, 4		I.A. 2	I.B. 1, 2, 3, 4		15%
Tehnologii; Operații tehnologice	I.C. 1, 2, 3, 4, 5	III.1		III. 1	III. 1	20%
Trasee de educație și formare profesională	II.1 a, b, c	II.1 a, b, c		II.1 a, b, c		15%
Rezolvarea unor probleme simple, cu caracter practic	I.A. 1	III.2	III.2	III.2	III.2	25%
<b>Pondere %</b>	<b>25%</b>	<b>15%</b>	<b>15%</b>	<b>20%</b>	<b>15%</b>	<b>90%</b>

Toate subiectele sunt obligatorii.

Se acordă 10 puncte din oficiu (pondere 10%).

Timp de lucru: 45 minute

**SUBIECTUL I**

**24 puncte**

**A.**

**6 puncte**

Pentru fiecare dintre cerințele de mai jos (1- 3) scrieți, pe foaia cu răspunsuri, litera corespunzătoare răspunsului corect. Este corectă o singură variantă de răspuns.

1. Cubul are:

- a) 4 fețe și 8 muchii;
- b) 5 fețe și 10 muchii;
- c) 6 fețe și 12 muchii;
- d) 8 fețe și 6 muchii.

2. La desenarea unui cerc folosim:

- a) Rigla gradată
- b) Echerul
- c) Raportorul
- d) Compasul

3. Diferența dintre produsul și cîtul numerelor 9 și 3 este:

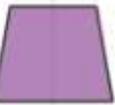
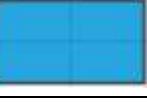
- a) 24;
- b) 34;
- c) 12;
- d) 31.

**B.**

**8 puncte**

În tabelul de mai jos, în coloana A sunt enumerate figuri plane, iar în coloana B sunt enumerate denumiri de figuri plane

Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, asocierile corecte dintre cifrele din coloana A și literele corespunzătoare din coloana B.

Coloana A - figuri plane	Coloana B - denumiri figuri plane
1. 	a. triunghi
2. 	b. pătrat
3. 	c. dreptunghi
4. 	d. romb
	e. trapez
	f. paralelogram

**C. 10 puncte**

Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare, numerotate cu cifre de la 1 la 5:

1. Cuprul este un material metalic neferos.
2. Îndoirea este o operație tehnologică de pregătire.
3. Conectarea unui consumator la rețeaua electrică se face printr-o legătură numită branșament.
4. Generatorul este un ansamblu tehnic care transformă energia mecanică în energie electrică.
5. Luciu metalic este o proprietate mecanică a materialelor metalice.

Pentru fiecare dintre afirmațiile de la 1 la 5, scrieți, pe foaia cu răspunsuri, cifra corespunzătoare enunțului și notați în dreptul ei litera A, dacă apreciați că afirmația este adevărată, sau litera F, dacă apreciați că afirmația este falsă.

**SUBIECTUL II 36 puncte**

**II.1 24 puncte**

Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, informația corectă care completează spațiile libere:

- a. Învățământul ..... și dual asigură formarea de ..... pentru integrarea imediată la locurile de muncă.
- b. Domeniul de pregătire profesională "Electromecanică" se regăsește la învățământul liceal, filiera ....., profil .....
- c. Meseria este complexul de cunoștințe obținute prin școlarizare și prin instruire ..... , necesare executării anumitor operații de prelucrare a obiectelor muncii sau pentru prestarea anumitor .....

**II.2. 12 puncte**

Calculați:

- a. Aria unui dreptunghi, care are lungimea de trei ori mai mare decât lățimea, iar perimetrul lui este egal cu 24 cm.
- b.  $15\text{cm} = \dots\text{ mm} = \dots\text{ m}$
- c.  $0,25 + 0,32 + 43/100 = \dots$

**SUBIECTUL III 30 puncte**

**1. Citiți cu atenție textul următor:**

"Metalele și aliajele neferoase sunt utilizate din ce în ce mai mult în componența mașinilor, utilajelor și instalațiilor din industria alimentară datorită proprietăților mecanice superioare. Aceste materiale, alături de rezistență la oxidare și la coroziune au și o bună conductibilitate termică și electrică.

Un aliaj este un amestec de două sau mai multe metale, dar poate include și nemetale.

Aluminiu, deși este metalul cel mai răspândit din scoarța terestră, o mare parte din el nu poate fi extrasă economic. Aluminul este un metal ce reacționează ușor cu alte substanțe, de aceea nu se găsește niciodată singur, în "stare libera". Majoritatea aluminiului este combinata chimic cu elemente de care nu poate fi separat cu ușurință. Principalul minereu din care se extrage aluminiul este bauxita, care este bogată în alumina hidratată - oxid de aluminiu combinat cu apa. Aluminul se obține din bauxita prin electroliza apei - utilizarea unui curent electric care separă elementele unui compus chimic.

Cuprul a fost unul din primele metale folosite, deoarece cantități mici din el apar în unele locuri în stare libera. Principalele minereuri ale cuprului sunt: calcozina (sulfura de cupru), calcopirita (ferosulfura de cupru), cupritul (oxidul cupros) și malachitul și azuritul (ambele forme ale carbonatului basic de cupru). Cuprul, care are o puritate de peste 99%, este folosit la fabricarea conductelor de gaz și apă, a materialelor pentru acoperișuri, a ustensilelor și a unor obiecte ornamentale. Deoarece cuprul este un bun conducer de căldură, se utilizează la boilere și alte dispozitive ce implica transferul de căldură.

Aliajele cuprului sunt: alama și bronzul. Metoda folosită pentru extracția de cupru depinde natura minereului. Dacă cuprul se găsește în stare liberă, el poate fi separat prin sfărâmarea minereului în bucăți mici și amestecarea să cu apă. Cuprul, fiind relativ greu, se depune pe fund.

Alte exemple de metale neferoase: zinc, plumb, staniu, nichel

Metalele feroase sunt elemente chimice aflate, de obicei în stare solidă la temperatură obișnuită, care au luciu caracteristic și sunt bune conducătoare de căldură și electricitate. Câteva dintre metalele feroase sunt fierul, fonta și otelul. Aliajele fierului sunt fontele și otelurile. Ele conțin fier și carbon și se obțin într-un cuptor special. În acest cuptor înalt numit furnal pe la partea superioară se introduc:

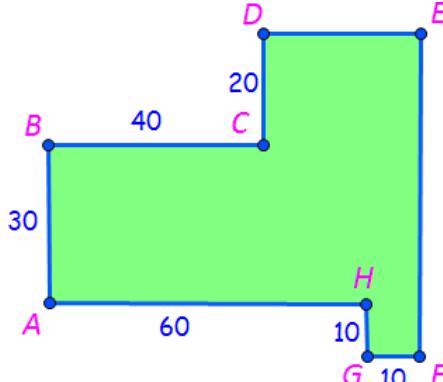
- minereu de fier
- cocs, care conține carbon, și care, prin ardere, degajă multă căldură, crescând temperatura în furnal; în plus, cocsul contribuie la transformarea fierului în fontă;
- calcar, piatra de var, care facilitează îndepărarea părții nefolositoare din minereu.

Pe la partea inferioară a furnalului, se suflă aer încălzit, necesar pentru arderea cocsului.

Din furnal, pe lângă fonta brută - care conține 95% fier, 4,5% carbon și alte elemente - rezultă zgura. Cea mai mare cantitate din fonta brută se introduce în cuptorul Siemens-Martin sau în cuptorul electric cu arc pentru a-i micșora conținutul de carbon, obținându-se astfel otelul.”

**Pe baza textului răspundeți la următoarele cerințe:**

- a. Explicați ce este un aliaj.
  - b. Indicați două exemple de aliaje feroase.
  - c. Selectați două caracteristici ale materialelor metalice neferoase.
  - d. Deduceți minereul din care se extrage aluminiul. Explicați procedeul de obținere al aluminiului.
  - e. Indicați două exemple de utilizare a cuprului. Justificați.
  - f. Enumerați materiile prime necesare pentru obținerea fontei.
- Argumentați rolul lor în procesul de obținere a fontei.
2. În figura de mai jos este schița unei grădini care trebuie împrejmuită cu un gard (lungimile sunt exprimate în metri).



Justificând un raționament aplicat, aflați lungimea gardului.

## BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE

- Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediere, altele decât cele precizate explicit prin barem.
- Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat la 10.

SUBIECTUL I	24 puncte
A. 1 - c; 2 - d.; 3 - a; <i>Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.</i> <i>Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.</i>	6 puncte
B. 1 - e; 2 - f; 3 - a; 4 - c <i>Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.</i> <i>Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.</i>	8 puncte
C. Identificarea valorii de adevăr a afirmațiilor 1 - A; 2 - F; 3 - A; 4 - A; 5 - F <i>Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.</i> <i>Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.</i>	10 puncte
SUBIECTUL II	36 puncte
II.1. a. Învățământul <u>profesional</u> și dual asigură formarea de <u>competențe</u> pentru integrarea imediată la locurile de muncă. b. Domeniul de pregătire profesională "Electromecanică" se regăsește la învățământul liceal, filiera <u>tehnologică</u> , profil <u>tehnic</u> . c. Meseria este complexul de cunoștințe obținute prin școlarizare și prin instruire <u>practică</u> , necesare executării anumitor operații de prelucrare a obiectelor muncii sau pentru prestarea anumitor <u>servicii</u> . <i>Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 4 puncte.</i> <i>Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.</i>	24 puncte
II.2. a. $L = 9\text{cm}; l = 3\text{cm}; A = 27\text{cm}^2$ b. $15\text{cm} = 150 \text{ mm} = 0,15 \text{ m}$ c. $0,25 + 0,32 + 43/100 = 0,25 + 0,32 + 0,43 = 1$ <i>Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 4 puncte. Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 2 puncte.</i> <i>Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.</i>	12 puncte

**SUBIECTUL III****30 puncte****1.** **$6 \times 3p. = 18$  puncte**

a. Un aliaj este un amestec de două sau mai multe metale, dar poate include și nemetale.

b. Aliaje feroase: fontele și oțelurile.

c. Caracteristici ale materialelor metalice neferoase: rezistență la oxidare și la coroziune, bună conductibilitate termică și electrică.

d. Principalul minereu din care se extrage aluminiul este bauxita, care este bogată în alumina hidratată - oxid de aluminiu combinat cu apă.

Aluminiul se obține din bauxită prin electroliza apei - utilizarea unui curent electric care separă elementele unui compus chimic.

e. Cuprul, care are o puritate de peste 99%, este folosit la fabricarea conductelor de gaz și apa, a materialelor pentru acoperișuri, a ustensilelor și a unor obiecte ornamentale.

Cuprul este un bun conducer de căldură, fapt pentru care se utilizează la boilere și alte dispozitive ce implica transferul de căldură

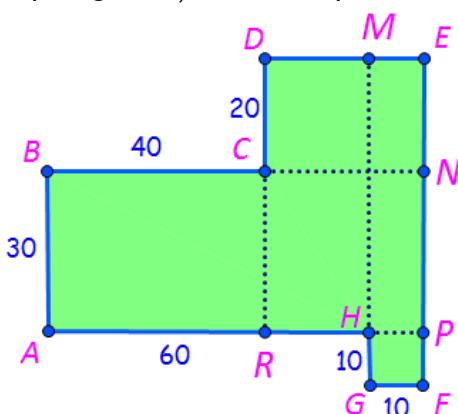
f. Într-un furnal pe la partea superioară se introduce:

- minereu de fier
- cocs, care conține carbon, și care, prin ardere, degăză multă căldură, crescând temperatura în furnal; în plus, cocsul contribuie la transformarea fierului în fontă;
- calcar, piatra de var, care facilitează îndepărarea părții nefolositoare din minereu.

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă 3 puncte. Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă 1 puncte. Pentru răspuns incorrect sau lipsă răspunsului se acordă 0 puncte.

**2.** **$2 \times 6p. = 12$  puncte**

Justificare: Pentru a afla lungimea gardului, trebuie să calculăm perimetrul grădinii, adică suma lungimilor laturilor. Observăm că nu cunoaștem lungimile segmentelor DE și EF, iar pentru a le afla, vom construi punctat niște segmente ajutătoare. Se formează astfel niște dreptunghiuri și folosim faptul că un dreptunghi are laturile opuse egale.



Calcul:

$$AH = 60 \text{ m}$$

$$AR = BC = 40 \text{ m}, \text{ de aici putem deduce că } RH = AH - AR = 60 - 40 = 20 \text{ m}$$

$$DM = RH = 20 \text{ m}$$

$$GF = HP = ME = 10 \text{ m}$$

$$DE = DM + ME = 20+10 = 30 \text{ m}$$

$$EN = DC = 20 \text{ m}$$

$$NP = BA = 30 \text{ m}$$

$$PF = HG = 10 \text{ m}$$

$$EF = EN+NP+PF = 20+30+10 = 60 \text{ m}$$

Am aflat DE și EF, iar acum putem afla perimetru grădinii:

$$P = AB+BC+CD+DE+EF+FG+GH+HA$$

$$P = 30+40+20+30+60+10+10+60 = 260 \text{ m}$$

Gardul va avea o lungime de 260 m.

*Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 6 puncte. Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 3 puncte. Pentru răspuns incorrect sau lipsă răspunsului se acordă 0 puncte.*

#### REPERE METODOLOGICE PRIVIND INTERPRETAREA REZULTATELOR LA TESTUL INITIALL:

- Modelul propus pentru testare inițială la clasa a IX-a, domeniul de pregătire profesională - **Electromecanică**, este structurat în trei părți. **Partea I** cuprinde itemi obiectivi de tip alegere multiplă (cu un singur răspuns corect), itemi de tip pereche (prin asociere) și itemi cu alegere duală (Adevărat/Fals); **Partea a II-a** cuprinde itemi semiobiectivi de tip răspuns scurt / de completare, iar **Partea a III-a** cuprinde itemi semiobiectivi de tip întrebări structurate și itemi subiectivi de tip rezolvare de probleme.  
Timpul de lucru efectiv pentru testul inițial este de 45 de minute, iar punctajul maxim acordat este de 90 de puncte, la care se adaugă **10 puncte din oficiu**.
- **Instrumentul** care conferă validitate testului inițial este **matricea de specificații**. Aceasta realizează corespondența dintre competențele de evaluat- corespunzătoare nivelurilor taxonomice și conținuturile/ temele specifice programei școlare pentru clasa căreia i se adresează testul.
- **Matricea de specificații** este un instrument care certifică faptul că testul măsoară competențele de evaluat propuse și că testul are validitate de conținut, astfel:
  - ✓ liniile matricei precizează conținuturile abordate;
  - ✓ coloanele matricei conțin competențele de evaluat corespunzătoare nivelurilor cognitive. Profesorul care creează testul de evaluare inițială stabilește ponderea fiecarui conținut, ce urmează a fi evaluat, în funcție de competențele de evaluat specificate în matrice.
- **Evaluarea inițială**, urmată de **evaluarea curentă**, la clasă, are un rol deosebit de important în sprijinirea demersurilor de predare - învățare, produse curriculare pentru cadru didactic, rezultate din proiectarea activității de către acesta :
  - ✓ planificarea calendaristică ;
  - ✓ proiectarea unităților de învățare
- Scopul evaluării este să îmbunătățească învățarea elevului și practicile de predare ale profesorilor.

## TEST DE EVALUARE INITIALĂ 2

Domeniul de pregătire profesională: ELECTROMECHANICĂ

Clasa: a IX-a

Modulul: DESEN TEHNIC

**Obiectivele evaluării:**

1. Identificarea materialelor necesare executării desenului tehnic.
2. Identificarea figurilor geometrice simple studiate anterior.
3. Calcularea dimensiunilor de reprezentare pe desen ale unei piese.
4. Reprezentarea unor construcții geometrice simple.
5. Descrierea modului de realizare a cotării desenelor.
6. Deducerea tipurilor de linii utilizate în desenul tehnic.

Niveluri cognitive \ Conținuturi	a-și aminti (identificare, definire, enumerare)	a înțelege (exemplificare, explicare, alegere, reprezentare, completare)	a aplica (calculare, demonstrare, generalizare, transferare)	a analiza (comparare, determinare, generalizare, schematizare, selectare )	a evalua (justificare, argumentare, deducere)	Pondere %
O.E.1	3,33	13,33	0	0	0	16,66
O.E.2	6,67	0	0	0	0	6,67
O.E.3	5,56	0	3,33	11,11	5,56	25,56
O.E.4	0	16,66	0	0	0	16,66
O.E.5	5,56	5,56	0	5,56	0	16,68
O.E.6	0	0	13,33	0	4,44	17,77
<b>Pondere %</b>	<b>21,12</b>	<b>35,55</b>	<b>16,66</b>	<b>16,67</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>

Toate subiectele sunt obligatorii.

Se acordă 10 puncte din oficiu.

Timp de lucru: 30 - 40 minute

**SUBIECTUL I** **30 puncte**

---

**A.** **9 puncte**  
Pentru fiecare dintre cerințele de mai jos (1 - 3) scrieți, pe foaia cu răspunsuri, litera corespunzătoare răspunsului corect. Este corectă o singură variantă de răspuns.

1. Dreptunghiul are:

- e) Toate unghurile de  $90^\circ$ ;
- f) Un unghi de  $90^\circ$  și trei unghiuri de  $60^\circ$ ;
- g) Două unghiuri de  $90^\circ$  și două unghiuri de  $60^\circ$ ;
- h) Toate unghurile de  $60^\circ$ .

2. Cubul are:

- a) 3 fețe;
- b) 4 fețe;
- c) 5 fețe;
- d) 6 fețe.

3. La desenarea unui cerc de rază cunoscută utilizăm:

- a) Echerul;
- b) Compasul;
- c) Rigla gradată;
- d) Florarul.

B.

**12 puncte**

În tabelul de mai jos, în coloana A sunt enumerate instrumente utilizate în desenul tehnic iar în coloana B sunt enumerate denumirile acestora.

Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, asocierile corecte dintre cifrele din coloana A și literele corespunzătoare din coloana B.

Coloana A-instrumente de desen	Coloana B- denumire instrumente
1. 	a. Compas
2. 	b. Florar
3. 	c. Echere
4. 	d. Riglă gradată
	e. Raportor

C.

**9 puncte**

Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare, numerotate cu cifre de la 1 la 3:

- 6. Hașurile se trasează cu linii continue subțiri inclinate la  $45^{\circ}$  față de conturul piesei.
- 7. Vederea este reprezentarea în proiecție ortogonală pe un plan, a unui obiect secționat.
- 8. Scările în desenul tehnic sunt : de mărire, de micșorare și de mărime naturală.

Pentru fiecare dintre afirmațiile de la 1 la 3, scrieți, pe foaia cu răspunsuri, cifra corespunzătoare enunțului și notați în dreptul ei litera A, dacă apreciați că afirmația este adeverată, sau litera F, dacă apreciați că afirmația este falsă.

**SUBIECTUL II**

**30 puncte**

II.1

**15 puncte**

Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, informația corectă care completează spațiile libere:

- 1. Axa de simetrie a unei piese se reprezintă cu linie .....
- 2. Scara 5:1 este o scară de ..... în desenul tehnic.
- 3. Chenarul unui format se trasează cu linie continuă .....

- II.2. Calculați:** **15 puncte**  
1. Aria unui teren dreptunghiular cu laturile L=15 m și l=2 m este ..... .  
2.  $38 \text{ cm} = \dots \text{m}$ .

---

**SUBIECTUL III** **30 puncte**

---

- III.1. Realizați un scurt eseu structurat cu titlul „Cotarea în desenul tehnic” în care să precizați următoarele:** **15 puncte**

- a) Ce este cotarea?
- b) Care sunt elementele cotării?
- c) Enumerați 3 simboluri utilizate la cotare.

- III. 2. Utilizând instrumentele de desen, desenați o piramidă cu baza un pătrat, un con și o prismă hexagonală.** **15 puncte**

**BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE**

- Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem.
- Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat la 10.

---

**SUBIECTUL I** **30 puncte**

---

- A.** **9 puncte**  
1 - a; 2 - d; 3 - b.

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 3 puncte.*

*Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

- B.** **12 puncte**  
1 - e; 2 - c; 3 - a; 4 - b.  
*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 3 puncte.*  
*Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

- C.** **9 puncte**  
Identificarea valorii de adevăr a afirmațiilor  
1 - A; 2 - F; 3 - A;  
*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 3 puncte.*  
*Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

---

**SUBIECTUL II** **30 puncte**

---

- II.1.** **15 puncte**  
1- punct, subțire; 2 - mărire; 3 - groasă.  
*Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 5 puncte. Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

- II.2.** **15 puncte**  
1 -  $30\text{m}^2$ ;

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte **10 puncte**. Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte **5 puncte**.

Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă **0 puncte**.

2 - 0,38 m.

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte **5 puncte**. Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte **3 puncte**.

Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă **0 puncte**.

SUBIECTUL III	30 puncte
---------------	-----------

**III.1. 15 puncte**

- a) - Cotarea este operatia de inscriere pe desen a dimensiunilor piesei reprezentate. **3 puncte**

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte **3 puncte**. Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte **1 punct**. Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă **0 puncte**.

- b) - Elementele cotării sunt: linia de cotă, liniile ajutătoare, linia de indicație, cota. **3 puncte**

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte **3 puncte**. Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte **1 punct**. Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă **0 puncte**.

- c) - Simboluri utilizate la cotare:  $\varphi$ , R, SR, ▶, ◀, □. **9 puncte**

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte **3 puncte** (oricare 3 simboluri identificate). Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte **1 punct**. Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă **0 puncte**.

**III.2. 15 puncte**

Pentru fiecare desen realizat corect și complet se acordă câte **5 puncte**. Pentru fiecare desen parțial corect sau incomplet se acordă câte **2 puncte**. Pentru desen incorrect sau lipsa desenului se acordă **0 puncte**.

**REPERE METODOLOGICE PRIVIND INTERPRETAREA REZULTATELOR LA TESTUL INITIALL:**

Din analiza globală a rezultatelor la testele inițiale se vor realiza grafice de interpretare din care să rezulte dacă elevii au cunoștințe minime necesare disciplinelor tehnice, respectiv modulului I „Desen tehnic”, ce le vor studia pe parcursul clasei a IX-a.

Se vor menționa „Concluzii” ale interpretării testelor care vor cuprinde: „Puncte tari”, adică, ce sunt capabili elevii să identifice, să calculeze, să interpreteze, din obiectivele stabilite pentru evaluarea inițială, în funcție de notele obținute și „Puncte slabe”, ce nu sunt capabili elevii să descrie, să deducă, să calculeze sau să identifice, concluzionând care este tendința elevilor clasei, reproduc conținuturi științifice învățate mecanic și nu logic, de aici rezultând și numeroasele confuzii, au capacitatea de a identifica anumite noțiuni, de a le compara sau analiza.

În urma concluziilor, se pot impune măsuri de remediere, dintre care sugerăm:

- Identificarea stilurilor de învățare a elevilor, în vederea selectării unor strategii didactice eficiente.

- Stabilirea unui program de recuperare pentru elevii care au obținut rezultate slabe la testele inițiale (o oră pe săptămână, pe parcursul lunii octombrie).
- Folosirea unor metode de predare-învățare cu caracter diferențiat, în funcție de posibilitățile intelectuale ale elevilor și de stilurile de învățare ale acestora.
- Diversificarea metodelor de predare-învățare-evaluare, cu accent pe învățarea centrată pe elev.
- Implicarea părinților în vederea conștientizării elevilor asupra necesității studiului individual.
- Colaborarea cu dirigintele clasei în vederea monitorizării elevilor cu cerințe educaționale speciale.
- Recapitularea eșalonată (pe parcursul semestrului I) a notiunilor.
- Acordarea de sprijin elevilor pentru a putea observa, analiza, compara, aplica, sintetiza;
- *Extragerea esențialului* (împreună cu elevii) și fixarea lui în notiuni, concepte, judecăți, raționamente;
- *Operaționalizarea cunoștințelor* care necesită a se relua, prin conceperea și rezolvarea de exerciții și probleme aplicative, de sarcini și instruire teoretice și practice, prin organizarea activităților de muncă independentă etc.
- Rezolvare de exerciții și probleme în cadrul unor activități de recuperare în afara orelor de curs;
- Muncă diferențiată în cadrul orelor;
- Întocmirea unui Plan de intervenție personalizat, individual sau pe grupe valorice .

## TEST DE EVALUARE INITIALĂ 3

Domeniul de pregătire profesională: ELECTROMECANICĂ

Clasa: a IX-a

Modulul: DESEN TEHNIC

**Obiectivele evaluării:**

1. Identificarea instrumentelor de măsură
2. Descrierea rolului funcțional al instrumentelor de măsură
3. Identificarea figurilor geometrice
4. Calcularea suprafețelor
5. Efectuarea de transformări de unități de măsură în SI pe baza relațiilor dintre multipli și submultipli

Niveluri cognitive \ Conținuturi	a-și aminti (identificare, definire, enumerare)	a înțelege (exemplificare, explicare, alegere, reprezentare, completare)	a aplica (calculare, demonstrare, generalizare, transferare)	a analiza (comparare, determinare, generalizare, schematizare, selectare )	a evalua (justificare, argumentare, deducere)	Pondere %
Identificarea instrumentelor de măsură	10%	5%		10%		25%
Descrierea rolului funcțional al instrumentelor de măsură	5%	10%			5%	20%
Identificarea figurilor geometrice	13%	10%		10%		33%
Calcularea suprafețelor			10%			10%
Efectuarea de transformări de unități de măsură în SI pe baza relațiilor dintre multipli și submultipli	5%		7%			12%
<b>Pondere %</b>	<b>33%</b>	<b>25%</b>	<b>17%</b>	<b>20%</b>	<b>5%</b>	<b>100%</b>

Toate subiectele sunt obligatorii.

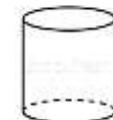
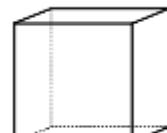
Se acordă 10 puncte din oficiu.

Timp de lucru: 30 minute

**SUBIECTUL I****30 puncte****A.****6 puncte**

Pentru fiecare dintre cerințele de mai jos (1 - 2) scrieți, pe foaia cu răspunsuri, litera corespunzătoare răspunsului corect. Este corectă o singură variantă de răspuns.

1. În figura alăturată, este reprezentat cu linie întreruptă:  
 a); muchia vizibilă  
 b); muchia ascunsă  
 c). muchia laterală
2. În figura alăturată, este reprezentat cu linie continuă groasă:  
 a); muchia vizibilă  
 b); muchia ascunsă  
 c); muchia laterală

**B.****12 puncte**

În tabelul de mai jos, în coloana A sunt enumerate denumirile unor figuri geometrice, iar în coloana B sunt reprezentate figuri geometrice

Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, asociările corecte dintre cifrele din coloana A și literele corespunzătoare din coloana B.

<b>A. Denumire figură geometrică</b>	<b>B Reprezentare figură geometrică</b>
1. Cilindru	a.
2. Triunghi	b.
3. Cub	c.
4. Trapez	d.
	e.

**C.****12 puncte**

Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare, numerotate cu cifre de la 1 la 3

1. Pătratul este figura geometrică cu 3 laturi.
2. Planșeta pentru desen se folosește ca suport pentru hârtia de desenat.

3. Şablonanele sunt utilizate la reproducerea literelor şi cifrelor standardizate, semnelor sau figurilor geometrice.

Pentru fiecare dintre afirmaţiile de la 1 la 3, scrieţi, pe foaia cu răspunsuri, cifra corespunzătoare enunţului şi notaţi în dreptul ei litera A, dacă apreciaţi că afirmaţia este adevărată, sau litera F, dacă apreciaţi că afirmaţia este falsă.

## SUBIECTUL II

**27 puncte**

### II.1

**12 puncte**

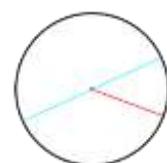
Scrieţi, pe foaia cu răspunsuri, informaţia corectă care completează spaţiile libere:

1.

Figura geometrică din figura alăturată se numeşte.....

2. Perimetrul unui pătrat este egal cu ..... tuturor laturilor.

3. Unitatea de măsură pentru lungime este.....



### II.2. Realizaţi următoarele transformări:

**15 puncte**

200 cm = ..... m

2,4 Km = ..... m

150 mm = ..... cm

## SUBIECTUL III

**33 puncte**

1. Foarte des, în diversele activităţi este nevoie să se execute măsurări. Pornind de la această nevoie, se cere:

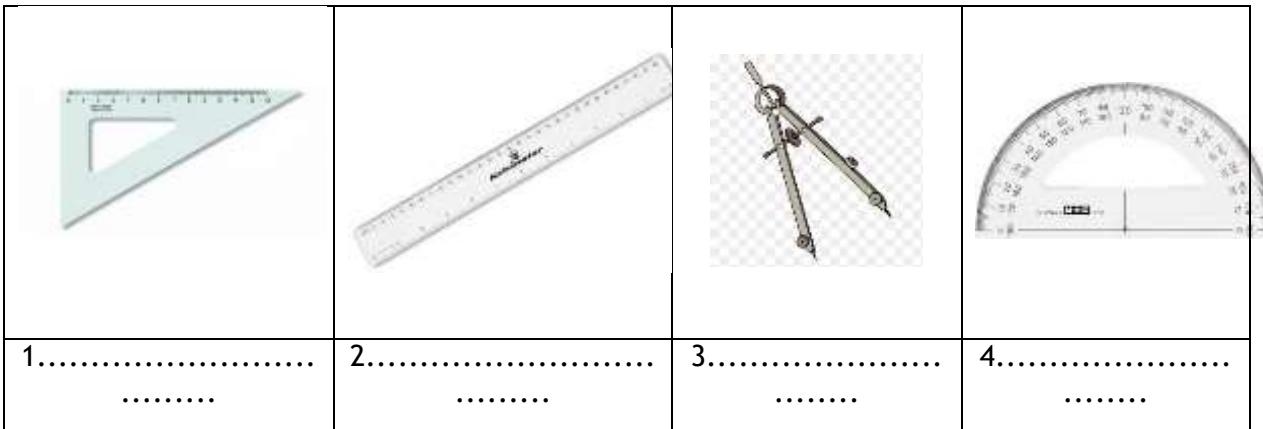
a. Completăţi, în tabelul de mai jos, denumirea instrumentelor de măsură ilustrate în fiecare dintre imaginile de mai jos:

**12 puncte**

1..... .....	2..... .....	3..... .....	4..... .....

b. Completăţi, în tabelul de mai jos, rolul instrumentelor de măsură ilustrate în fiecare dintre imaginile de mai jos:

**16 puncte**



2.

**5 puncte**

Să se calculeze cantitate de parchet exprimată în  $m^2$  pentru o cameră având dimensiunile  $L=4\text{ m}$  și  $l=2\text{ m}$ .



#### BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE

- Se puntează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem.
- Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat la 10.

#### SUBIECTUL I

**30 puncte**

A.

**6 puncte**

1 - b; 2 - a;

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 3 puncte.

Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

B.

**12 puncte**

1 - d; 2 - a; 3 - b; 4 - c

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 3 puncte.

Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

C.

**12 puncte**

Identificarea valorii de adevăr a afirmațiilor

1 - F; 2 - A; 3 - A;

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 4 puncte.

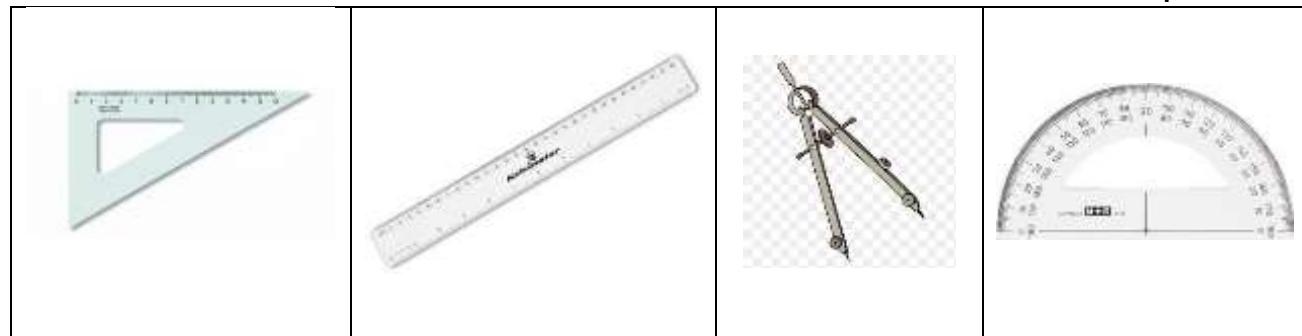
Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

**SUBIECTUL II****27 puncte****II.1.****12 puncte****1 - cerc; 2 - suma; 3 - metrul***Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 4 puncte.**Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 0 puncte.**Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.***II.2.****15 puncte**

$$200\text{cm} = 200 \cdot 10^{-2} \text{ m} = 2 \text{ m}$$

$$2,4\text{Km} = 2,4 \cdot 10^3 \text{ m} = 2400 \text{ m}$$

$$150 \text{ mm} = 150 \cdot 10^{-3} \text{ cm} = 15 \text{ cm}$$

*Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 5 puncte. Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 0 puncte.**Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.***SUBIECTUL III****33 puncte****1.****28 puncte****a.****12 puncte***Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 3 puncte.**Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 0 puncte.**Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.***b.****16 puncte**

1. trasarea și verificarea unghiurilor drepte și a <u>perpendicularității</u> a două drepte	2. măsoară lungimea	3. trasare cerc sau arc de cerc	4. măsoară unghiuri
---------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------	---------------------------------	---------------------

2.

$$S = L \cdot l = 4 \cdot 2 = 8 \text{ m}^2$$

5 puncte

Pentru scrierea corectă a formulei acordă 3 puncte.

Pentru calcul corect și complet se acordă 1 punct

Pentru precizarea corectă a unității de măsură se acordă 1 punct

Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 0 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.



#### REPERE METODOLOGICE PRIVIND INTERPRETAREA REZULTATELOR LA TESTUL INITIALL:

În funcție de rezultatele obținute la testul inițial de evaluare, profesorul poate determina măsura în care elevii, la finalul ciclului gimnazial, au atins rezultatele învățării.

Conținuturile modulului „Componentele echipamentelor electrice” trebuie să fie abordate într-o manieră flexibilă, diferențiată, ținând cont de particularitățile colectivului cu care se lucrează și de nivelul inițial de pregătire. Numărul de ore alocate fiecărei teme rămâne la latitudinea cadrelor didactice care predau conținutul modulului, în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare ale colectivului cu care lucrează, de complexitatea materialului didactic implicat în strategia didactică și de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către colectivul instruit.

Se recomandă abordarea instruirii centrate pe elev prin proiectarea unor activități de învățare variate, prin care să fie luate în considerare stilurile individuale de învățare ale fiecărui elev, inclusiv adaptarea la elevii cu CES.

## TEST DE EVALUARE INITIALĂ 4

Domeniul de pregătire profesională: ELECTROMECANICĂ

Clasa: a IX-a

Modulul: TEHNOLOGIA LUCRĂRILOR MECANICE

**Obiectivele evaluării:**

1. *Enumerarea parametrilor ce influențează mediul la locul de muncă într-un atelier de lăcătușerie;*
2. *Identificarea caracteristicilor semifabricatelor prelucrate într-un atelier de lăcătușerie;*
3. *Descrierea operațiilor tehnologice specifice atelierului de lăcătușerie;*
4. *Asocierea SDV-urilor cu operația tehnologică corespunzătoare;*
5. *Calcularea dimensiunilor pentru realizarea pieselor corespunzătoare unui desen;*
6. *Deducerea răspunsurilor dintr-un text dat;*

Niveluri cognitive Conținuturi	a-și aminti (identificare, definire, enumerare)	a înțelege (exemplificare, explicare, alegere, reprezentare, completare)	a aplica (calculare, demonstrare, generalizare, retransferare)	a analiza (comparare, determinare, generalizare, schematizare, selectare )	a evalua (justificare, argumentare, ededucere)	Pondere %
Materiale metalice -Clasificarea -Proprietățile -Domenii de utilizare	5	5	8	7	5	30%
Operații tehnologice pentru realizarea unui produs -tipuri de operații -Scule, dispozitive, instrumente și mașini -Norme de sănătate și securitate în muncă specifice	10	10	10	15	15	60%

Ergonomia locului de muncă	2	1	1	1	0	<b>5%</b>
Fișa tehnologică	1	1	1	1	1	<b>5%</b>
Pondere %	<b>18%</b>	<b>17%</b>	<b>20%</b>	<b>24%</b>	<b>21%</b>	<b>100%</b>

**Toate subiectele sunt obligatorii.**

**Se acordă 10 puncte din oficiu.**

**Timp de lucru: 30 - 40 minute**

**SUBIECTUL I** **25 puncte**

---

**A.** **9 puncte**

Pentru fiecare dintre cerințele de mai jos (1-3) scrieți, pe foaia cu răspunsuri, litera corespunzătoare răspunsului corect. Este corectă o singură variantă de răspuns.

1. Reprezintă un material metalic feros:

- a) Aluminiul;
- b) Oțelul;
- c) Cuprul;
- d) Aurul .

2. Este considerată operație tehnologică de prelucrare:

- a) Curățarea;
- b) Trasarea;
- c) Lustruirea;
- d) Debitarea.

3. Nu reprezintă un factor ce ține de ergonomia locului de muncă:

- a) Relațiile interumane;
- b) Iluminatul;
- c) Zgomotele;
- d) Microclimatul.

**B.** **8 puncte**

În tabelul de mai jos, în coloana A sunt enumerate operații tehnologice, iar în coloana B sunt enumerate SDV-uri corespunzătoare acestor operații.

Scrieți, pe foaia cu răsunuri, asocierile corecte dintre cifrele din coloana A și literele corespunzătoare din coloana B.

<b>Coloana A -Operații tehnologice</b>	<b>Coloana B -SDV-uri</b>
1. trasare	a. burghiu
2. debitare	b. tarod
3. găurile	c. nicovala
4. filetare	d. punctator
	e. dalta

**C. 8 puncte**

Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare, numerotate cu cifre de la 1 la 4.

1. Elasticitatea este proprietatea materialelor metalice de a opune rezistență la pătrunderea în masa lor a altor obiecte.
2. řublerul reprezintă un instrument de măsură al luciului metalic.
3. Normele de sănătate și securitate în muncă au rolul de a preveni/evita accidentele la efectuarea diverselor operații tehnologice.
4. Fișa tehnologică este documentul tehnic, realizat în etapa de pregătire tehnologică, prin care se stabilește procesul tehnologic de obținere al produsului.

Pentru fiecare dintre afirmațiile de la 1 la 4, scrieți, pe foaia cu răspunsuri, cifra corespunzătoare enunțului și notați în dreptul ei litera A, dacă apreciați că afirmația este adevărată, sau litera F, dacă apreciați că afirmația este falsă.

**SUBIECTUL II 25 puncte**

---

**II.1 15 puncte**

Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, informația corectă care completează spațiile libere:

Pilirea este operația tehnologică de ....(1).... prin aşchieri a suprafețelor plane sau profilate, în scopul....(2)...adausului de material cu ajutorul sculelor numite ... (3).... Aceasta se poate executa...(4)...sau...(5).... .

**II.2. 10 puncte**

Figura de mai jos reprezintă o operație tehnologică de prelucrare prin aşchieri. Precizați :



- a) tipul operației tehnologice;
- b) pentru ce fel de suprafețe se aplică operația tehnologică;
- c) scula utilizată;
- d) dispozitivul utilizat;
- e) mișcările necesare realizării operației.

**SUBIECTUL III 40 puncte**

---

**III.1. 20 puncte**

Citiți, cu atenție, următorul text :

*Prin strălucirea și culoarea sa specifică, aurul a avut întotdeauna o semnificație simbolică specială, în toate civilizațiile fiind natural asociat cu cele mai puternice manifestări ale sacrului: soarele, lumina, ideea de ascensiune, nemurirea.*

*Aurul se prelucrează ușor pentru că este extrem de maleabil: din 30 de grame de aur se poate realiza o foită de 9 m<sup>2</sup> iar dintr-un singur gram se poate obține un fir lung de 2,5 km. Etalonul în măsurarea conținutului de aur îl reprezintă karat-ul: 1kt = 1/24 -adică a douăzeci și patru parte dintr-un aliaj, ca puritate. Deci caratajul ne arată câte părți -din cele 24- sunt aur pur. Aurul pur (sau fin) are prin urmare 24 de karate.*

*Cu multă aproximare se estimează că întreaga cantitate de aur extrasă până acum de-a lungul istoriei se situează în jurul cifrei de 160.000 de tone (adică un cub cu latura de 20 de*

*metri), peste 65% din cantitate fiind extrasă din 1950 încocace. În prezent cel mai important producător este Africa de Sud (la mare rivalitate cu China), iar producția mondială anuală variază în jurul cifrei de 2.500 de tone.*

- a) Explicați care este simbolistica aurului;
- b) Cum se poate demonstra faptul că aurul este cel mai maleabil și ductil metal?
- c) Indicați ce reprezintă aurul de 18K;
- d) Identificați ce cantitate de aur a fost extrasă, cu aproximare, până în prezent și care este cel mai important producător de aur din lume.

### III.2.

**20 puncte**

Se consideră un cilindru cu diametrul de 80 mm și înălțimea de 100 mm. Desenați (trasați) desfășurata cilindrului și notați dimensiunile de gabarit dacă, pentru îmbinare, se prevede la un adaus de 5 mm.

#### BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE

- Se puntează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermedii, altele decât cele precizate explicit prin barem.
- Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat la 10.

### SUBIECTUL I

**25 puncte**

#### A.

**9 puncte**

1 - b; 2 - d; 3 - a.

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 3 puncte.*

*Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

#### B.

**8 puncte**

1 - d; 2 - e; 3 - b; 4 - b.

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.*

*Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

#### C.

**8 puncte**

Identificarea valorii de adevăr a afirmațiilor

1 - F ; 2 - F ; 3 - A ; 4 - A.

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.*

*Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

### SUBIECTUL II

**25 puncte**

#### II.1.

**15 puncte**

(1) prelucrare; (2) îndepărtării; (3) pile; (4) manual; (5) mecanic.

*Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 3 puncte. Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 1 punct.*

*Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

- II.2.** 10 puncte  
 a) operația de filetare; b) suprafețe exterioare; c) filieră; d) portfilieră; e) mișcarea principală de aşchieri - mișcarea de rotație și mișcarea de avans.

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 2 puncte. Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 1 punct.

Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

---

**SUBIECTUL III** 40 puncte

---

**III.1.** 20 puncte

Răspunsuri așteptate:

- a) Aurul a fost dintotdeauna asociat cu cele mai puternice manifestări ale sacrului: soarele, lumina, ideea de ascensiune, nemurirea.
- b) Maleabilitatea aurului poate fi demonstrată prin faptul că din 30 de grame de aur se poate realiza o foiță de  $9 \text{ m}^2$ . Ductilitatea aurului este exemplificată prin faptul că dintr-un singur gram se poate obține un fir lung de 2,5 km.
- c) Pentru aurul de 18k, un procentaj de 18% înseamnă că din 24 de părți ale obiectului respectiv, 18 sunt aur pur iar restul alte metale de aliaj.
- d) Cantitatea de aur extrasă până în prezent este de aproximativ 160000 de tone. Africa de Sud este țara considerată cel mai important producător de aur din lume.

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 5 puncte. Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 2 puncte. Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

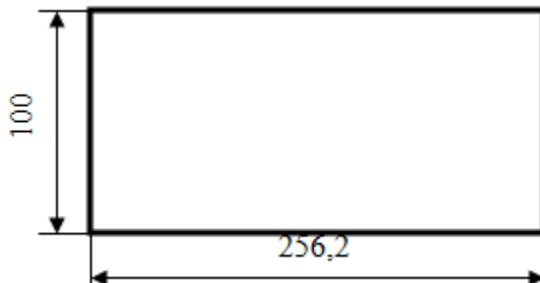
**III.2.** 20 puncte

Se calculează lungimea corespunzătoare dreptunghiului:

$$L = 2\pi R = \pi D = 3,14 \times 80 = 251,2 \text{ mm} \quad (10 \text{ puncte})$$

Se adaugă dimensiunea corespunzătoare îmbinării:

$$L_{tot} = L + 5 = 256,2 \text{ mm} \quad (5 \text{ puncte})$$



Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă punctajul aferent (10 puncte prima relație, 5 puncte a doua relație).

Pentru desenul corect și complet se acordă 5 puncte.

*Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 2 puncte. Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

#### **REPERE METODOLOGICE PRIVIND INTERPRETAREA REZULTATELOR LA TESTUL INITIALL:**

Cunoștințele trebuie să fie abordate într-o manieră flexibilă, diferențiată, ținând cont de particularitățile colectivului cu care se lucrează și de nivelul inițial de pregătire.

Se recomandă ca prioritară să devină formarea competențelor elevilor, în detrimentul memorării cunoștințelor. Evaluarea, indiferent de tipul acesteia, trebuie să devină o pârghie în mâna profesorului prin care să poată gestiona ritmul de parcurgere a materiei și cantitatea cunoștințelor predate.

Evaluarea online trebuie privită ca și o activitate care întregește procesul de evaluare față în față, punând la dispoziția profesorului și elevilor o bogată resursă de informații.

## TEST DE EVALUARE INITIALĂ 5

Domeniul de pregătire profesională: ELECTROMECANICĂ

Clasa: a IX-a

Modulul: TEHNOLOGIE GENERALĂ MECANICĂ

**Scop:** Instrumentul de evaluare este proiectat pentru elevii cls. a IX-a, și vizează stabilirea măsurii în care elevii au asimilat cunoștințe și format deprinderi la disciplina Educație Tehnologică și aplicații practice, și au dobândit abilități în vederea realizării transferului către noile conținuturi ce vor fi studiate la modulul Tehnologia lucrărilor mecanice, din domeniul de pregătire profesională Electromecanică.

**Obiectivele evaluării:**

1. Identificarea proprietăților și operațiilor tehnologice de prelucrare a materialelor metalice
2. Descrierea tehnologiei de realizare a unui produs din lemn, metal și a fișei tehnologice
3. Recunoașterea SDV-urilor necesare realizării operațiilor tehnologice
4. Precizarea normelor de securitate și sănătate în muncă la realizarea operațiilor tehnologice
5. Alegerea SDV-urilor necesare realizării unei lucrări practice
6. Realizarea de calcule și aplicarea unor formule matematice

În proiectarea testului s-a avut în vedere adresarea a 5 niveluri cognitive din taxonomia Bloom-Anderson revizuită: amintire, înțelegere, aplicare, analiză, evaluare.

Niveluri cognitive Conținuturi	a-și aminti (identifica re, definire, enumerare)	a înțelege (exemplific are, explicare, alegere, reprezenta re, completare )	a aplica (calculare, demonstrar e, generalizar e, transferare )	a analiza (comparare, determinare, generalizare, schematizare, selectare )	a evalua (justificare, argumenta re, deducere)	Pondere %
Tehnologii de execuție a produselor utile și de lucruri creative din lemn, metal. Fișă tehnologică.	Itemi de completare , II.1	Itemi de tip pereche, I.B			Itemi cu alegere multiplă,I.A Studiu de caz,III.1.	57,14%
Proprietățile și utilizările materialelor		Itemi cu alegere duală,I.C				14,28%
Securitatea și sănătatea în muncă specifică procesului de realizare a produselor, norme de prevenire și stingere a				Intrebări structurate, III.2.		14,28%

incendiilor; ergonomia locului de muncă						
Tehnologii de producere ,transport si distribuția en. electricice. Domenii de utilizare			Rezolvare de probleme, II.2.			14,28%
<b>Pondere %</b>	<b>14,28%</b>	<b>28,57%</b>	<b>14,28%</b>	<b>14,28%</b>	<b>28,57%</b>	<b>100%</b>

**Toate subiectele sunt obligatorii.**

**Se acordă 10 puncte din oficiu.**

**Timp de lucru: 35 minute**

### **SUBIECTUL I**

**20 puncte**

#### **A.**

**6 puncte**

Pentru fiecare dintre cerințele de mai jos (1-3) scrieți, pe foaia cu răspunsuri, litera corespunzătoare răspunsului corect. Este corectă o singură variantă de răspuns.

1. Operația tehnologică care se execută fără îndepărțare de material este:

- a) îndoirea
- b) pilirea
- c) debitare
- d) filetare

2. O proprietate tehnologică a materialelor metalice este:

- a) densitatea
- b) fluiditatea
- c) luciu metalic
- d) forjabilitatea

3. Bronzul este aliajul cuprului cu:

- a) zinc
- b) staniu
- c) plumb
- d) nichel

#### **B.**

**8 puncte**

În tabelul de mai jos, în coloana A sunt imagini cu SDV-urile utilizate la debitare, iar în coloana B sunt enumerate denumirile acestora.

Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, asocierile corecte dintre cifrele din coloana A și literele corespunzătoare din coloana B.

Coloana A Imagini SDV-uri utilizate	Coloana B Denumire
 1.	a. clește patent

	b. dalta
	c. ferăstrău de mana
	d. foarfece de mana
	e. menghina

C.

**6 puncte**

Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare, numerotate cu cifre de la 1 la 3

Pentru fiecare dintre afirmațiile de la 1 la 3, scrieți, pe foaia cu răspunsuri, cifra corespunzătoare enunțului și notați în dreptul ei litera A, dacă apreciați că afirmația este adevărată, sau litera F, dacă apreciați că afirmația este falsă.

1. Wolframul este un metal refractar.
2. Proprietatea de bază a cauciucului este duritatea.
3. Materialele metalice pot fi feroase și neferoase.

## SUBIECTUL II

**30 puncte**

### II.1.

**20 puncte**

Scrieți pe foaia cu răspunsuri, informația completă care completează spațiile libere astfel încât enunțurile să devină corecte din punct de vedere științific. **10 puncte**

Fișă tehnologică este documentul care sta la baza ...(1)... unui produs, și cuprinde ...(2)...referitoare la denumirea....(3)...., materialele necesare, ....(4)....tehnologice, unelte, instrumente sau .... (5)....folosite, schița produsului final.

Otelul este un aliaj ce se obține din .... (6).... prin reducerea conținutului de ... (7) ... la maxim 2,14%.

Injectia este un procedeu de prelucrare a materialelor ... (8) ... prin care se obțin jucării.

Prin procesul de ....(9)...., cauciucul brut se transformă într-un material elastic.

Produsul cu un anumit grad de prelucrare care se obține într-o fază intermedieră a unui proces....(10)...., se numește semifabricat.

### II.2.

**10 puncte**

Într-o locuință există următorii consumatori electrocasnici: mașină de spălat, frigider. În tabelul de mai jos sunt precizate puterea electrică și durata de funcționare într-o lună, pentru fiecare consumator. Calculează energia electrică consumată într-o lună de zile(kWh), și trece valorile obținute în tabel.

Consumatori electrocasnici	Puterea electrică (W)	Durata de funcționare	Energia electrică consumată într-o lună de zile (KWh)
Mașina de spălat	2000	8h și 30 minute	
Frigider	100	180 h	

**SUBIECTUL III****40 puncte**

**III.1. Pentru realizarea unui tablou cu elemente decorative și rama din lemn, se parcurg următoarele etape:** **25 puncte**

**1. Etape de pregătire:**

- Stabilirea tipului de materiale, unelte care vor fi utilizate
- Pregătirea locului de muncă

**2. Etape de proiectare care pot fi făcute pe foaia de hârtie, sau pe calculator (integrarea tehnologiilor în procesul de predare/învățare)**

- Realizarea desenului/schiței tabloului - reprezentare pe un singur plan de proiecție
- Întocmirea fișei tehnologice care cuprinde, pe lângă desenul tabloului, necesarul de materiale - uneltele, instrumentele folosite, operațiile tehnologice în ordinea executării lor

**3. Etapa de lucru efectiv . Realizarea tabloului are 2 părți: 1. Rama din lemn 2. Interiorul tabloului**

**4. Verificarea calității produsului realizat**

Răspunde următoarelor cerințe:

- a)Indicați cel putin 5 materiale, scule, dispozitive necesare realizării ramei tabloului
- b)Care sunt operațiile tehnologice pentru realizarea ramei tabloului?
- c)Cum se poate realiza verificarea calității produsului?
- d)Calculați necesarul de material pentru rama tabloului,dacă are dimensiunile 30X40 cm.

**III.2.****15 puncte**

- a)Ce înțelegeți prin ergonomia locului de muncă?
- b) Care credeți ca sunt normele de sanatate și securitate în muncă la debitarea lemnului?

**BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE**

- Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem.
- Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat la 10.

**SUBIECTUL I****20 puncte****A.****6 puncte**

1-a;2-d;3-b.

Pentru fiecare răspuns corect se acorda 2 puncte.

Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

B. 8 puncte

1-c;2-d;3-b;4-a.

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.

Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

C. 6 puncte

Identificarea valorii de adevăr a afirmațiilor

1 - A; 2 - F; 3 - A;

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.

Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

**SUBIECTUL II** 30 puncte

II.1. 20 puncte

1-executării/realizării;2-informații;3-produsului;4-operații;5-mijloace/dispozitive

6-Fontă brută; 7-carbon 8-plastice;9-vulcanizare;10-tehnologic

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.

Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

II.2. 10 puncte

Consumatori electrocasnici	Putere electrică (W)	Durata de funcționare(h)	Energia electrică consumată/lună (kWh)
Mașina de spălat	2000	8 h și 30 minute	17
Frigider	100	180 h	18

Pentru scrierea formulei de calcul  $E= P \times t$ , unde  $P=puterea(W), t=timpul(H)$ , se acordă 2 puncte. Pentru calculul consumului de energie electrică /lună, a frigiderului, respectiv mașinii de spălat se acordă câte 3 puncte. Pentru efectuarea corectă a transformărilor se acordă 2 puncte.

$$E_{masina\ de\ spalat} = 2000W \times 8,5h = 17000Wh = 17\ kWh$$

$$E_{frigid} = 100W \times 180h = 18000 Wh = 18\ Kwh \quad (2 \times 3\ puncte = 6\ puncte)$$

Pentru răspuns parțial corect (transformarea unităților de măsură pentru putere și/sau timp, respectiv calcul corect) se acordă câte 3 puncte. Pentru lipsa răspunsului sau răspuns greșit se acordă 0 puncte.

**SUBIECTUL III** 40 puncte

III.1 25 puncte

a)Materiale: - pentru ramă: șipci de lemn, adeziv pentru lemn, cuie, sfoară, lac;

Unelte, instrumente,dispozitive: ciocan, foarfecă, masa de lucru, fierăstrău, ruleta/metru de tâmplărie, pânză abrazivă, creion, creion tâmplărie

5 puncte

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 1 punct. Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

b) Operații tehnologice pentru rama din lemn:

- măsurarea dimensiunilor șipcilor
- trasarea pe șipci a liniilor ce determină lungimea și lățimea ramei
- tăierea șipcilor
- șlefuirea șipcilor
- asamblarea șipcilor se poate face prin lipirea cu adeziv pentru lemn, cuie sau prin legarea acestora cu sfoară. Pentru ramă poate fi reutilizată o ramă veche din lemn, pe care cei mai mulți oameni o aruncă.
- finisarea (lustruirea, lăcuirea, vopsirea)

10 puncte

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte. Pentru orice alt răspuns corect se acordă punctajul corespunzător. Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

c) Verificarea calității produsului:

5 puncte

- cuiele să fie bine bătute
- îmbinarea șipcilor să fie rezistentă
- elementele decorative să fie bine executate
- aspect final corespunzător schiței tabloului
- rama să aibă dimensiunile stabilite inițial

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 1 punct. Pentru orice alt răspuns corect se acordă punctajul corespunzător. Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

d) 2 șipci de lemn de min 40 cm, dintre care una din șipci va fi tăiată cu ferăstrăul de mâna, la lungime de 30 cm

5 puncte

III.2)

15 puncte

a) Ergonomia locului de muncă înseamnă asigurarea condițiilor optime de lucru necesare desfășurării procesului de lucru cu randament maxim și efort minim, în funcție de produsul ce urmează a fi executat.

5 puncte

Pentru orice alt răspuns corect se acordă punctajul corespunzător. Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

b) Norme de securitate și sănătate în munca la debitare lemn:

10 puncte

- la debitarea cu ferăstrăul de mâna se evită utilizarea pâんzelor cu dinți lipsă
- ferăstrăul de traforaj se prinde numai de mâner, și nu se pune mana pe dinții acestuia
- uneltele și sculele utilizate trebuie să fie în perfectă stare de folosire, iar acestea se vor manevra cu atenție pentru a se evita accidentarea
- la operațiile de găuri/taiere, materialul trebuie fixat foarte bine
- purtarea echipamentului de protecție corespunzător (ochelari de protecție, salopeta, mânusi, casca protecție)
- la terminarea lucrului, sculele și uneltele se așeză la locul lor, menținându-se curățenia

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte. Pentru orice alt răspuns corect se acordă punctajul corespunzător. Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte

## **REPERE METODOLOGICE PRIVIND INTERPRETAREA REZULTATELOR LA TESTUL INITIÁL:**

In urma analizei rezultatelor obtinute la testul initial,dacă se constată că anumite cunoștințe sunt necesare de remediat ,se va întocmi planificarea calendaristica astfel încât elevii să poată aprofunda/recupera conținuturile în timpul orelor de curs(primele 3 săptămâni ale sem. I).

După aceasta perioadă,se recomandă reanalizarea nivelului de cunoștințe, abilități, deprinderi acumulate de elevi,prin aplicarea unui test de evaluare sumativă,pe conținuturile aprofundate, ca premiză pentru studierea noilor conținuturi aferente modului de specialitate

## **BIBLIOGRAFIE**

- 1.Programa școlară pentru disciplina Educație tehnologică și aplicații practice, clasele a V-a - a VIII-a, conform ordinului ministrului educației naționale nr. 3393/28.02.2017
- 2.Educație Tehnologică- Repere metodologice pentru anul școlar 2020-2021,autori prof. Rodica Constantin,Carmen Golai, Editura Didactica și Pedagogica SA
- 3.Soft educațional tehnic - Proiecte pentru elevi; Repere pentru profesor pentru Educație tehnologică și aplicații practice, Clasa a V-a, a VI-a, a VII-a - [www.softeducational.net](http://www.softeducational.net)
4. Rodica Constantin, Cătălin Ciciu, Carmen Golăi, Ana Năstase, Mirela Rotariu, Adriana Vrabie ,Tehno 19 - Educație tehnologică și aplicații practice - clasa a VI-a, Repere pentru profesor, Proiecte pentru elevi, fișe tehnologice, filme didactice - Orașul/satul meu, Casa și camera mea, Școala și clasa mea, Editura AgendaRO
5. Rodica Constantin, Cătălin Ciciu, Carmen Golăi, Gabriela Drăgan ,Tehno 20 - Educație tehnologică și aplicații practice - clasa a VII-a, Repere pentru profesor, Proiecte pentru elevi, fișe tehnologice, filme didactice - Tehnologii și materiale textile, lemnăsoase, metalice, și altele, , Editura Agenda RO
6. Gabriela Lichiardopol, Manual Educație Tehnologică,și aplicații practice, EDP SA, 2018
- 7.<https://manuale.edu.ro/manuale/Clasa%20a%20VII-a/Educatie%20tehnologica%20si%20aplicatii%20practice/U0MgQ0QgUFJFU1MgU1JM/book.html?book#1>

## TEST DE EVALUARE INITIALĂ 6

Domeniul de pregătire profesională: ELECTROMECANICĂ

Clasa: a IX-a

Modulul: TEHNOLOGIA LUCRĂRILOR MECANICE

**Obiectivele evaluării:**

1. Identificarea diferitelor tipuri de materiale metalice;
2. Recunoașterea unor proprietăți ale materialelor metalice;
3. Calcularea necesarului de material pentru realizarea unui produs;
4. Enumerarea SDV folosite la realizare a unui produs;
5. Cunoaște norme privind securitatea și sănătatea în muncă ce trebuie respectate în timpul lucrului.

Niveluri cognitive Conținuturi	a-și aminti (identificare, definire, enumerare)	a înțelege (exemplificare, explicare, alegere, reprezentare, completare)	a aplica (calculare, demonstrare, generalizare, transferare)	a analiza (comparare, determinare, generalizare, schematizare, selectare )	a evalua (justificare, argumentare, deducere)	Pondere %
Materiale metalice	I.A.1, I.A.2, I.A.3	I.C.1, I.C.2 , I.C.3, III.1.3 III.1.4		III.1.1, III.1.2 III.1.5	II.1.1, II.1.2 II.1.3	<b>58,34</b>
Proprietatile materialelor metalice	I.B.1, I.B.2 I.B.3 , I.B.4					<b>16,66</b>
Calcularea necesarului de material			II.2.1. III.2.1, III.2.2	II.2.2		<b>16,66</b>
SDV folosite la realizare a unui produs			II.2.3			<b>4,17</b>
Norme privind securitatea și sănătatea în muncă			II.2.4			<b>4,17</b>
<b>Pondere %</b>						<b>100%</b>

Toate subiectele sunt obligatorii.

Se acordă 10 puncte din oficiu.

Timp de lucru: 40 minute

**SUBIECTUL I****30 puncte****A.****6 puncte**

Pentru fiecare dintre cerințele de mai jos (1 - 3) scrieți, pe foaia cu răspunsuri, litera corespunzătoare răspunsului corect. Este corectă o singură variantă de răspuns.

1. Materiale metalice neferoase sunt :

- a) aluminiu, argint, cupru, plumb ;
- b) staniu, argint, cupru, fonta ;
- c) wolfram, argint, oțel, plumb;
- d) fier, aluminiu, argint, cupru .

2. Materialul metalic folosit pentru confecționarea monedei de 50 bani este :

- a) aur ;
- b) argint ;
- c) zinc ;
- d) alamă.

3. Metal ce se află în stare naturală lichidă :

- a) plumb ;
- b) oțel ;
- c) mercur ;
- d) platină .

**B.****12 puncte**

În tabelul de mai jos, în coloana A sunt enumerate categorii de proprietăți a materialelor metalice , iar în coloana B sunt enumerate exemple de diferite proprietăți.

Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, asocierile corecte dintre cifrele din coloana A și literele corespunzătoare din coloana B.

<b>Coloana A</b> <b>Categorii de proprietăți a materialelor metalice</b>	<b>Coloana B</b> <b>Exemple de proprietăți</b>
1.Proprietate tehnologică a materialelor metalice	a.Conductibilitatea electrică
2.Proprietate fizică a materialelor metalice	b.Rezistența la coroziune
3.Proprietate chimică a materialelor metalice	c.Prelucrabilitatea prin aşchiere
4.Proprietate mecanică a materialelor metalice	d.Superfinisarea
	e.Duritate

**C.****12 puncte**

Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare, numerotate cu cifre de la 1 la 3

1. Materialele metalice feroase folosite pentru realizarea produselor decorative sunt: platina, argintul, aurul.
2. Materialele metalice se clasifică în materiale metalice feroase și materiale metalice neferoase
3. Balustradele și clanțele montate în clădirile publice sunt de alamă, deoarece aliajul conține cupru și este un antibacterian natural

Pentru fiecare dintre afirmațiile de la 1 la 3, scrieți, pe foaia cu răspunsuri, cifra corespunzătoare enunțului și notați în dreptul ei litera A, dacă apreciați că afirmația este adevărată, sau litera F, dacă apreciați că afirmația este falsă.

SUBIECTUL II	30 puncte
II.1	12 puncte Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, informația corectă care completează spațiile libere: 1. Oțelul este un aliaj fier-carbon ce conține (1) ..... carbon decât fonta. 2. Aliajele inoxidabile au luciu metalic (2)..... . 3. Ductilitatea este proprietatea materialelor metalice de a putea fi trase în (3)..... foarte subțiri, prin procedeul numit trefilare.
II.2.	18 puncte Pentru a realiza o etajeră cu 3 rafturi, din figura de mai jos, de dimensiune 100 x 60 x 150 cm, vă rog să calculați:  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Necesarul de material pentru cele 4 picioare ale raftului (înălțimea raftului) în mm.</li> <li>2. Care este aria unui raft in cm.</li> <li>3. Enumerați cel puțin 3 SDV (scule, dispozitive și verificatoare) folosite la realizarea etajeriei.</li> <li>4. Enumerați două norme privind securitatea și sănătatea în muncă ce trebuie respectate în timpul lucrului</li> </ol>

SUBIECTUL III	30 puncte
III.1	21 puncte ,,Materialele metalice au o largă utilizare, în funcție de proprietăți și caracteristici. Fonta este utilizată la obținerea tigăilor, a căzilor de baie, care apoi vor fi emailate împotriva coroziunii. Din fontă se obțin și oțelurile, prin reducerea conținutului de carbon. Din oțel se obțin : roți de vagoane, carena navelor, construcții, carcase, lame, instrumente medicale, aparatură de uz casnic etc.Ductilitatea foarte mare și conductibilitatea electrică îl recomandă în primul rând, pentru fabricarea conductorelor electrice. Cuprul și aliajele sale sunt utilizate și la fabricarea țevilor pentru cazane termice sau instalații frigorifice, tablă, coloranți organici etc.Aluminiul și aliajele sale sunt utilizate în industria electrotehnică, industria chimică, industria constructoare de mașini, aeronomică, navală, industria alimentară și cea medicală.Supraliajele de nichel și cobalt se utilizează pentru execuția unor piese din componența navelor și a motoarelor.Argintul este utilizat în medicină, datorită caracteristicilor antiseptice și dezinfecțante, în industria textilă, datorită proprietăților sale antibacteriene și antifungice. Este utilizat la fabricarea oglinzelor și la obținerea fotografiilor. Platina este folosită în medicină, la aparatelor neurochirurgicale, la echipamentele de calculator și auto etc. Aurul este utilizat în medicină, construirea navelor spațiale, în electronică, telecomunicații, bijuterii etc.”
	(Claudia Tănase ,.....,-Educatie tehnologică și aplicații practice -Manual pentru clasa a VII a)

1. Indicați care sunt materialele metalice prezentate în text ?
2. De ce este utilizat argintul în medicină ?
3. Unde sunt utilizate aluminiul și aliajele sale ?
4. Care material metalic este folosit la obținerea tigăilor, a căzilor de baie care apoi vor fi emailate împotriva coroziunii ?

**III.2.** **9 puncte**

Să dă paralelipipedul dreptunghic din imagine cu  $l = 10 \text{ mm}$ ,  $L = 30 \text{ mm}$  și  $H = 20 \text{ mm}$



1. Să se calculeze perimetrul și aria bazei;
2. Să se calculeze volumul paralelipipedului.

**BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE**

- Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem.
- Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat la 10.

**SUBIECTUL I** **30 puncte**

---

**A.** **6 puncte**

1 - a ; 2 - d ; 3 - c;

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.*

*Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

**B.** **12 puncte**

1 - c ; 2 - a ; 3 - b ; 4 - e

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 3 puncte.*

*Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

**C.** **12 puncte**

Identificarea valorii de adevăr a afirmațiilor

1 - F ; 2 - A ; 3 - A;

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 4 puncte.*

*Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

**SUBIECTUL II** **30 puncte**

---

**II.1.** **12 puncte**

(1)- mai puțin , (2)- permanent (întotdeauna) , (3)- fire .

*Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 4 puncte.*

*Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

**II.2.** **18 puncte**

1. Necesarul de material pentru picioare

$$4 \times 150 \text{ cm} = 600 \text{ cm} = 6000 \text{ mm}$$

*Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 5 puncte.*

*Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 3 puncte.*

*Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

2. Aria poliței

$$100 \text{ cm} \times 60 \text{ cm} = 6000 \text{ cm}^2$$

*Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 3 puncte.*

*Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 1 puncte.*

*Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

3. Metru, ruletă, ferăstrău de mâna, ferăstrău mecanic, foarfece,etc

*Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 3x2=6 puncte.*

*Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte Yx2 puncte.*

*Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

4. Norme de securitate și sănătate în muncă ce trebuie respectate:

- Echipamentul de protecție trebuie să aibă toți nasturii încheiați pentru a prevenii prinderea de foarfeca;
- Manevrarea cu atenție a materialelor, semifabricatelor, pieselor folosite la realizarea produsului;
- Verificarea dacă piesele ce urmează a fi tăiate sunt bine fixate în dispozitiv;
- Instrumentele de lucru vor fi folosite și depozitat astfel încât să nu apară pericolul de accidentare.

*Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 2x2=4 puncte.*

*Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 2 puncte.*

*Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte*

---

SUBIECTUL III

30 puncte

III.1

21 puncte

1. **Răspuns așteptat:** Materialele metalice prezentate în text sunt : fonta, oțel, cupru și aliajele Cu, aluminiu și aliajele Al, supraalaje de nichel și cobalt, argint, platina, aur.

*Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 11 x1=11 puncte*

*Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte Yx1 punct=Y puncte. Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

2. **Răspuns așteptat:** Argintul este utilizat în medicină, datorită caracteristicilor antiseptice și dezinfecțante.

*Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 2 puncte.*

*Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 1 punct.*

*Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

3. **Răspuns așteptat:** Aluminul și aliajele sale sunt utilizate în industria electrotehnică, industria chimică, industria constructoare de mașini, aeronautică, navală, industria alimentară și cea medicală.

*Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 7x1=7 puncte.*

*Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă Yx1=Y puncte.*

*Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

**4. Răspuns așteptat:** Fonta este utilizată la obținerea tigăilor, a căzilor de baie, care apoi vor fi emailate împotriva coroziunii.

*Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 1 punct.*

*Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

**III.2**

**9 puncte**

$$P_{\text{bazei}} = L + l + L + l = 30 \text{ mm} + 10 \text{ mm} + 30 \text{ mm} + 10 \text{ mm} = 80 \text{ mm}$$

*Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 3 puncte.*

*Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 1 punct.*

*Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

$$A_{\text{bazei}} = L \times l = 30 \text{ mm} \times 10 \text{ mm} = 300 \text{ mm}^2$$

*Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 3 puncte.*

*Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 1 punct.*

*Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

$$V = L \times l \times H = 30 \text{ mm} \times 10 \text{ mm} \times 20 \text{ mm} = 600 \text{ mm}^3$$

*Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 3 puncte.*

*Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 1 punct.*

*Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

## **REPERE METODOLOGICE PRIVIND INTERPRETAREA REZULTATELOR LA TESTUL INITIALL:**

*La debutul fiecărui an școlar este necesară o diagnoză privind nivelul de structurare al competențelor elevilor care are rolul de a orienta proiectarea didactică ulterioară. Este necesară o reflecție asupra achizițiilor învățării elevilor, în termeni de competențe și conținuturi, pornind de la o analiză onestă a activității de predare-învățare-evaluare desfășurate, care va sta la baza planificării calendaristice.*

*Această analiză trebuie realizată de către fiecare cadru didactic cu scopul de a planifica și proiecta, din această perspectivă, procesul de predare-învățare-evaluare în conformitate cu programa anului școlar în curs.*

*Se vor proiecta activități de învățare remedială în funcție de analiza rezultatelor la itemii de evaluare.*

## **BIBLIOGRAFIE**

1. Țonea A., Arieș I., Baltac M., Rădulescu C., Dorobanțu A.S., Materii prime și materiale, Ed. Aramis, București, 2005
2. Mocanu M., Dache M., Sandulescu L.I.- Manual pentru clasa a VII a, Ed. Aramis, București, 2019
3. „Curriculum relevant, educație deschisă pentru toți” - CRED Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Capital Uman 2014-2020

## TEST DE EVALUARE INITIALĂ 7

Domeniul de pregătire profesională: ELECTROMECANICĂ

Clasa: a IX-a

Modulul: CIRCUITE ELECTRICE

### Obiectivele evaluării:

1. Identificarea mărimilor electrice și a unităților de măsură
2. Identificarea relațiilor de calcul a mărimilor circuitelor electrice
3. Identificarea elementelor rețelelor electrice
4. Definirea mărimilor și a elementelor din circuitele electrice
5. Calcularea parametrilor circuitelor electrice
6. Justificarea alegerii răspunsului
7. Compararea componentelor din circuitele electrice
8. Selectarea relațiilor, algoritmilor și efectuarea de transfer de cunoștințe

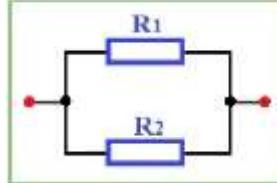
Niveluri cognitive Conținuturi	a-și aminti (identificare, definire, enumerație)	a înțelege (exemplificare, explicare, alegere, reprezentare, completare)	a aplica (calculare, demonstrare, generalizare, transferare)	a analiza (comparare, determinare, generalizare, schematizare, selectare)	a evalua (justificare, argumentare, deducere)	Pondere %
C1. Mărimile câmpului electrostatic		I.C.2 II.2.1	I.A5		II.1.a	4 11,76%
C2. Regimul electrocinetic		I.C.1 I.C.5				2 5,88%
C3. Mărimile câmpului magnetic		I.C.4		III.1.a III.1.c	III.1.b III.1.d	5 14,72%
C4. Elemente de circuit	I.B.4 I.B.5		II.3.c			3 8,82%
C5. Surse de alimentare	I.B.1	II.2.2	I.A.3 II.3.b			4 11,76%
C6. Conductoare de legătură, întrerupătoare	I.B.2	II.3.2				2 5,88%
C7. Rețeaua electrică	I.B.3 I.C.3			II.1.c	II.1.b	4 11,76%

C8. Circuite electrice dipolare	I.A.1 I.A.4					<b>2</b> <b>5,88%</b>
C9. Analiza circuitelor electrice	I.A.2	II.2.3 II.2.5	II.3.a II.3.d	III.2.a III.2.b	III.2.c	<b>8</b> <b>23,54%</b>
<b>Pondere %</b>	<b>9</b> <b>26,47%</b>	<b>9</b> <b>26,47%</b>	<b>6</b> <b>17,64%</b>	<b>5</b> <b>14,71%</b>	<b>5</b> <b>14,71%</b>	<b>34 itemi</b> <b>100%</b>

Toate subiectele sunt obligatorii.

Se acordă 10 puncte din oficiu.

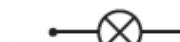
Timp de lucru: 30 - 40 minute

- |                    |                  |
|--------------------|------------------|
| <b>SUBIECTUL I</b> | <b>26 puncte</b> |
|--------------------|------------------|
- A. 10 puncte
- Pentru fiecare dintre cerințele de mai jos (1 - 5) scrieți, pe foaia cu răspunsuri, litera corespunzătoare răspunsului corect. Este corectă o singură variantă de răspuns.
1. O sursă ideală de curent este:
    - un dispozitiv care consumă energie;
    - un dispozitiv de reglare a intensității curentului electric;
    - un dispozitiv dipolar care emite curent independent de tensiunea la borne;
    - un dispozitiv de măsurare a curentului electric.
  2. Dacă lungimea unui conductor se triplează, atunci rezistența sa electrică:
    - scade de 3 ori
    - creste de 3 ori;
    - nu se modifică
    - creste de 9 ori
  3. La bornele unui rezistor de  $45\ \Omega$  se aplică o tensiune de 9 V. Intensitatea curentului electric prin rezistor este:
    - 0,3 A;
    - 2 A;
    - 0,2 A;
    - 3 A.
  4. Circuitul electric din imagine reprezintă:
    - un circuit de măsurare a intensității curentului electric;
    - un divizor de tensiune;
    - o grupare mixtă de rezistoare;
    - un divizor de curent.
  5. Sarcina electronului este de  $e = -1,6 \cdot 10^{-19}$  C. Dacă un conductor este parcurs de un curent de 3,2 A, timp de 10 secunde, atunci numărul de electroni care trec prin conductor este:
    - $N = 3,2 \cdot 10^{19}$ ;
    - $N = 2 \cdot 10^{20}$ ;
    - $N = 1,6 \cdot 10^{-19}$ ;
    - $N = 2 \cdot 10^{20}$ .

B.

10 puncte

În tabelul de mai jos, în coloana A sunt reprezentate simboluri utilizate în circuitele electrice, iar în coloana B sunt enumerate denumiri de componente ale circuitelor electrice. Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, asociile corecte dintre cifrele din coloana A și literele corespunzătoare din coloana B.

Coloana A - Simboluri	Coloana B - Componente ale circuitelor electrice
1. 	a. lampă / bec electric
2. 	b. rezistor
3. 	c. întrerupător deschis
4. 	d. generator electric
5. 	e. condensator
	f. bobină

C.

10 puncte

Pentru fiecare dintre afirmațiile de la 1 la 5, scrieți, pe foaia cu răspunsuri, cifra corespunzătoare enunțului și notați în dreptul ei litera A, dacă apreciați că afirmația este adevărată, sau litera F, dacă apreciați că afirmația este falsă.

1. Tensiunea la borne, notată cu litera U, se definește ca raportul dintre lucru mecanic efectuat pentru a deplasa sarcina electrică prin circuitul exterior generatorului și sarcina respectivă.
2. Într-un sistem fizic izolat, sarcina electrică totală este variabilă în timp.
3. Un circuit cu cel puțin două ramificații se numește rețea electrică.
4. Mărimea fizică ce caracterizează un condensator este inductanță electrică L și indică proprietatea bobinei de a acumula energie sub formă de câmp magnetic.
5. Două conductoare paralele parcuse de curenti electrici de același sens se atrag.

## SUBIECTUL II

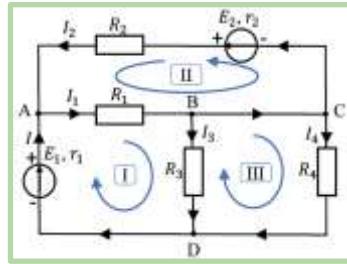
32 puncte

II.1.

6 puncte

O rețea electrică cuprinde următoarele elemente de structură: nod, latură sau ramură și ochi sau buclă. Se dă imaginea alăturată. Se cere:

- a. Ce puteți spune despre nodurile B și C?
- b. Definiți latura/ramura de rețea.
- c. Identificați pe desen laturile de rețea.



## II.2.

**10 puncte**

Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, informația corectă care completează spațiile libere:

1. Un corp la care numărul sarcinilor elementare pozitive este același cu numărul sarcinilor elementare negative este .....(a)..... din punct de vedere electric.
2. Generatorul electric este un dispozitiv cu ajutorul căruia se pot pune în mișcare .....(b)..... electrice atunci când acesta este conectat într-un circuit electric închis.
3. Dependența intensității curentului de tensiunea electrică se numește .....(c)..... curent-tensiune a conductorului metalic (rezistor) și este o semidreaptă ce pornește din originea sistemului de axe.
4. Întrerupătorul este un .....(d)..... care permite deschiderea și închiderea circuitului electric.
5. Intensitatea curentului electric ce străbate un conductor (rezistor), menținut la temperatură constantă, este .....(e)..... proporțională cu tensiunea electrică aplicată la capetele acestuia.

## II.3.

**16 puncte**

O baterie are tensiunea electromotoare  $E = 17\text{ V}$  și alimentează un circuit format dintr-o lampă LED. Tensiunea la borne este  $U = 14\text{ V}$ , iar puterea consumată de rezistor  $P = 7\text{ W}$ .

- a. Calculați intensitatea curentului din circuit.
- b. Determinați rezistența interioară a bateriei.
- c. Calculați valoarea rezistenței lămpii LED.torului.
- d. Calculați cantitatea de căldură degajată în timpul de 5 minute.

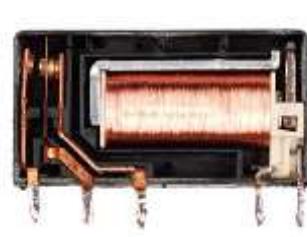
## SUBIECTUL III

**28 puncte**

### III.1.

**16 puncte**

*Dispozitivele din imagini sunt prezente în foarte multe situații și funcționează pe baza electromagnetelor aflați în componența lor. Toți avem sonerie electrică la ușa casei. Macarale electromagnetice sunt utilizate pentru ridicarea și transportul greutăților mari din fier și oțel în turnătorii de oțel, dar și pentru sortarea deșeurilor care conțin fier și oțel. Relee electromagnetice pot comanda de la distanță tot felul de circuite electrice.*



*Releul electromagnetic are ca piesă componentă principală un electromagnet cu armătură mobilă. El poate comanda închiderea și deschiderea unui circuit electric prin intermediul unui contact acționat de un curent foarte slab, furnizat de o sursă aflată la distanță. Este foarte indicată utilizarea sa pentru a comanda circuite prin care se stabilesc curenți foarte puternici. Practic, permite controlarea unui curent de intensitate mare cu ajutorul unui curent de intensitate mică. Astfel, se poate comanda pornirea de la distanță a automobilelor.*

- a. Precizați care este fenomenul fizic care stă la baza funcționării unui releu electromagnetic;
- b. Care este diferența dintre un magnet permanent și un electromagnet? Precizați avantaje și dezavantaje ale utilizării electromagnetilor;
- c. Dați exemple de patru apărate și dispozitive care utilizează acțiunea câmpului magnetic asupra curentului electric;
- d. Care sunt factorii care influențează forța exercitată de către un electromagnet asupra corpurilor care conțin fier.

### III.2.

**12 puncte**

Prinț-un aparat de aer condiționat cu clasă energetică A++ alimentat la 220 V trece un curent electric cu intensitatea de 3,75 A.



Determinați:

- a. puterea electrică consumată într-o oră;
- b. consumul de energie electrică într-un an, dacă funcționează în medie 5 ore/zi;
- c. costul mediu al utilizării aparatului timp de lună de zile, dacă prețul unui kWh este de 0,54 RON/kWh.

## BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE

- Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem.
- Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat la 10.

SUBIECTUL I	30 puncte
A. 1 - c; 2 - b; 3 - c; 4 - d; 5 - d; <i>Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.</i> <i>Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.</i>	10 puncte
B. 1 - d; 2 - c; 3 - a; 4 - b; 5 - f. <i>Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.</i> <i>Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.</i>	10 puncte
C. 1 - A; 2 - F (corect - constantă); 3 - A; 4 - F (corect - bobină); 5 - A. <i>Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.</i> <i>Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.</i>	10 puncte
SUBIECTUL II	32 puncte
II.1. a. Dacă conductoarele au rezistențe neglijabile, atunci B și C pot fi considerate un singur nod. b. Latura sau ramura de rețea este porțiunea cuprinsă între două noduri, care nu cuprinde niciun nod în interior și care este parcursă de același curent. c. AB, BC, BD, CD, AC, DA <i>Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 2 puncte. Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 1 punct. Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.</i>	6 puncte
II.1. a - neutru; b - sarcinile; c - caracteristica; d - dispozitiv; e - direct. <i>Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 2 puncte.</i> <i>Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.</i>	10 puncte
II.3. a. 4 puncte $I = P/U = 0,2 \text{ A}$ b. 4 puncte $r = (E-U)/I = 4 \Omega$ c. 4 puncte $R = U/I = 70 \Omega$ d. 4 puncte $Q = R \cdot I^2 \cdot \Delta t = 840 \text{ J}$	16 puncte

*Pentru raționament și formulă corectă se acordă 2 puncte. Pentru calcul corect se acordă 1 punct. Pentru precizarea unității de măsură se acordă 1 punct. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

<b>SUBIECTUL III</b>	<b>28 puncte</b>
----------------------	------------------

<b>III.1.</b>	<b>16 puncte</b>
---------------	------------------

**a. Răspuns așteptat:**

La baza funcționării releului electromagnetic este efectul magnetic al curentului electric. Acest efect constă în apariția unui câmp magnetic în jurul unui conductor parcurs de curent electric. Forța care interacționează între electromagnet și conductorul parcurs de curent se numește forță electromagnetică.

**b. Răspuns așteptat:**

Electromagnetul este un dispozitiv format dintr-o bobină din sârmă izolată înfășurată în jurul unui miez de fier moale, care se magnetizează atunci când un curent electric trece prin sârmă.

Avantaje:

- spre deosebire de un magnet permanent, puterea unui electromagnet poate fi ușor modificată variind intensitatea curentului electric care circulă prin el;
- polii unui electromagnet pot fi inversați prin schimbarea sensului curentului electric.

Dezavantaj: Față de un magnet permanent care nu are nevoie de energie din exterior pentru a funcționa, un electromagnet necesită o alimentare continuă la o sursă curent electric.

**c. Răspuns așteptat:**

Alte dispozitive și aparate care utilizează acțiunea forțelor electromagneticice sunt: aparatele de măsură (ampermetrul, galvanometrul, voltmetrul), trenul maglev, propulsia magnetohidrodinamică, balanța electronică, motorul electric etc.

**d. Răspuns așteptat:**

Factorii care influențează forța exercitată de către un electromagnet asupra corpurilor care conțin fier sunt: existența miezului de fier, numărul de spire, aria secțiunii bobinei precum și intensitatea curentului electric care străbate spirele acesteia.

*Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 4 puncte. Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 2 puncte. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

<b>III.2.</b>	<b>12 puncte</b>
---------------	------------------

**a. 4 puncte**

Puterea este:

$$P = U \cdot I = 220 \cdot 3,75 = 825 \text{ W}$$

*Pentru raționament și formulă corectă se acordă 2 puncte. Pentru calcul corect se acordă 1 punct. Pentru precizarea unității de măsură se acordă 1 punct. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

**b. 4 puncte**

Energia consumată într-un an:

$$W_{an} = 365 \cdot P \cdot \Delta t = 365 \cdot 825 \cdot 5 = 1505625 \text{ Wh} = 1505,625 \text{ kWh}$$

*Pentru raționament și formulă corectă se acordă 2 puncte. Pentru calcul corect se acordă 1 punct. Pentru precizarea unității de măsură se acordă 1 punct. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

#### c. 4 puncte

Prețul mediu facturat timp de o lună de zile este:

$$\text{Preț/lună} = \text{Preț}_\text{kWh} \cdot W_\text{an} / 12 \text{ luni} = 0,54 \cdot 1505,625 / 12 = 67,75 \text{ RON/lună}$$

*Pentru raționament și formulă corectă se acordă 2 puncte. Pentru calcul corect se acordă 1 punct. Pentru precizarea unității de măsură se acordă 1 punct. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

### REPERE METODOLOGICE PRIVIND INTERPRETAREA REZULTATELOR LA TESTUL INITIALL:

Asigurarea „continuității” în formarea/dezvoltarea competențelor și nevoia de anticipare a procesului didactic adaptat posibilităților elevului reprezintă condiții ale proiectării evaluării inițiale/ predictive.

Obiectul evaluării inițiale îl constituie acele competențe formate în ciclul inferior al liceului și care reprezintă premise pentru dezvoltarea competențelor specifice unei calificări de nivel 4 din domeniul electromecanic.

Competențele formate anterior, formal sau informal, vor ajuta profesorul în realizarea programului de învățare centrată pe elev, astfel încât la finalul parcurgerii modulului, fiecare elev să-și fi dezvoltat integral competențele prevăzute în cuprinsul acestuia.

Testul propune rezolvarea unor itemi cu nivel mediu de dificultate și se încadrează în conținuturile studiate anterior.

Deoarece evaluarea inițială are drept scop cunoașterea potențialului de învățare al elevului la începutul programului de instruire dar și furnizarea de informații asupra performanțelor elevilor din perspectiva capacitații lor de acțiune și relaționare, a competențelor și abilităților de care dispun aceștia, este necesar ca în planificarea conținuturilor modulului să se facă o diagnoză a nivelului de pregătire inițială și, în funcție de rezultate, să se elaboreze planuri remediale/de progres școlar, identificând strategii și metode didactice care să motiveze implicarea, asumarea, responsabilizarea învățării a elevilor.

#### Interpretarea rezultatelor la testul inițial presupune parcurgerea următorilor pași:

- Realizarea obiectivelor:

Nr. obiectiv		01	02	03	04	05	06	07	08
Nr. elevi care au realizat obiectivul	în totalitate								
	parțial								
	deloc								

- Aprecierea cu note:

**Media clasei:** .....

Rezultate obținute	Note cu valori:							
	sub 4	între 4.00 - 4.99	între 5.00 - 5.99	între 6.00 - 6.99	între 7.00 - 7.99	între 8.00 - 8.99	între 9.00 - 9.99	de 10
Nr. elevi								
% elevi								

- Elaborarea unei analiza SWOT

- Identificarea celor mai frecvente greșeli în rezolvarea itemilor

**De exemplu:**

- Bagaj redus de cunoștințe privind Sistemul Internațional de Unități de Măsură (cunoaștere redusă a unităților de măsură uzuale, confuzii între mărime și unitate de măsură);
- Abilități reduse de calcul matematic (transformări în Sistemul Internațional);
- Vocabular redus referitor la termenii de natură tehnico-aplicativă;
- Dezinteresul manifestat de un număr relativ mediu de elevi în raport cu conținutul disciplinelor;
- etc.

- Măsuri de îmbunătățire

**De exemplu:**

- Analiza rezultatelor la testelete inițiale, la nivel de clasă / de an de studii;
- Identificarea nivelului de pregătire inițială;
- Identificarea celor mai frecvente greșeli în abordarea și rezolvarea itemilor;
- Elaborarea unui plan de măsuri pe baza unei analize SWOT bine argumentate;
- Elaborarea planificării conținuturilor cu accent pe acele rezultate ale învățării necesar a fi îmbunătățite;
- Elaborarea de planuri de pregătire remedială/de performanță școlară pe clasă/individuale (dacă este necesar, la nivel de an de studii);
- Apelarea la strategii inovative și motivaționale și aplicarea de metode de predare-învățare centrate pe elev particularizate în funcție de specificul clasei/elevului;
- Sarcini de lucru cu itemi diversificați care solicită toate stilurile de învățare ale elevilor;
- Recapitularea unor cunoștințe privitoare la mărimi ale circuitelor electrice, definiții, unități de măsură și aplicații aferente;
- Exerciții de transformare a unităților de măsură în multiplii și submultiplii acestora;
- Utilizarea mai eficientă a TIC și a aplicațiilor și softurilor educaționale pentru elaborarea documentelor de predare învățare și de evaluare;
- Aplicarea de demersuri didactice care să evidențieze abilitățile elevilor;
- Aplicații practice de identificare și selectare a componentelor circuitelor electrice, a echipamentelor și dispozitivelor din schemele electrice;
- Exersarea, prin aplicații de laborator a abilităților de lucru în echipă, de comunicare și de asumare a sarcinilor de lucru;

- Responsabilizarea elevilor privind atitudinea față de sarcinile primite;
- Motivarea învățării prin abordarea metodelor moderne de predare-învățare-evaluare;
- Diversificarea sarcinilor de lucru și a instrumentelor de evaluare;
- Utilizarea tehniciilor active la modul general, atât în predare-învățare, cât și în procesul de evaluare;
- etc.
- **Exemplu de grafic al activităților remediale la disciplinele din domeniul de pregătire profesională *Electromecanică*.**

Nr. crt .	Dat a	Clas a	Discipli na	Loc de desfășur are	Temat ică	Obiectiv e	Rezulta te aștepta te	Nr. ore	Profes or
1.	...	..	.....	...	...	...	...	...	...
2.									

## TEST DE EVALUARE INITIALĂ 8

Domeniul de pregătire profesională: ELECTROMECANICĂ

Clasa: a IX-a

Modulul: CIRCUITE ELECTRICE

**Obiectivele evaluării:**

1. Identificarea mărimilor electrice
2. Determinarea elementelor de circuit
3. Descrierea circuitelor simple de curent continuu
4. Prelucrarea matematică a datelor

Niveluri cognitive Conținuturi	a-și aminti (identificare, definire, enumerare)	a înțelege (exemplificare, explicare, alegere, reprezentare, completare)	a aplica (calculare, demonstrare, generalizare, transferare)	a analiza (comparare, determinare, generalizare, schematizare, selectare )	a evalua (justificare, argumentare, deducere)	Pondere %
C.1.Mărimile câmpului electrostatic	A.1. C.1. C.4.	B.1. B.2. B.3. B.4.	-	B.1.	-	8 38,1%
C.2.Regimul electrocinetic	II.1.2.	II.1.1. III.1.b.	III.1.c. II.1.3.	-	III.1.a.	6 28,6%
C.3.Circuite simple de curent continuu	C.3.	-	A.2.	-	C.2.	3 14,3%
C.4.Metode de rezolvare a circuitelor electrice de curent continuu	A.3.	-	II.2. III.2.	-	C.5.	4 19%
<b>Pondere %</b>	<b>6 28,6%</b>	<b>6 28,6%</b>	<b>5 23,8%</b>	<b>1 4,76%</b>	<b>3 14,28%</b>	<b>100% 21 itemi</b>

Toate subiectele sunt obligatorii.

Se acordă 10 puncte din oficiu.

Timp de lucru: 30 - 40 minute

**SUBIECTUL I****26 puncte****A.****6 puncte**

Pentru fiecare dintre cerințele de mai jos (1 - 3) scrieți, pe foaia cu răspunsuri, litera corespunzătoare răspunsului corect. Este corectă o singură variantă de răspuns.

1. Unitatea de măsură pentru tensiunea electrică este:

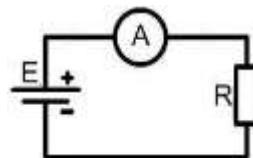
- a) amper;
- b) volt/diviziune;
- c) watt;
- d) volt.

2. Utilizând montajul din figură se poate măsura:

- a) rezistența electrică;
- b) tensiunea electrică;
- c) intensitatea curentului electric;
- d) puterea electrică.

3. Legea lui Ohm se determină cu relația:

- a)  $I = R/U$ ;
- b)  $I = U/R$ ;
- c)  $U = I/R$ ;
- d)  $U = R/I$ .



B. În tabelul de mai jos, în coloana A sunt enumerate **unități de măsură**, iar în coloana B sunt enumerate **mărimi electrice**. Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, asocierile corecte dintre cifrele din coloana A și literele corespunzătoare din coloana B. **10 puncte**

<b>Coloana A - Unități de măsură</b>	<b>Coloana B - Mărimi electrice</b>
1. $\Omega$	a. Tensiunea electrică
2. V	b. Intensitatea curentului electric
3. W	c. Capacitatea electrică
4. A	d. Puterea electrică
	e. Rezistența electrică

C. Pentru fiecare dintre afirmațiile de la 1 la 5, scrieți, pe foaia cu răspunsuri, cifra corespunzătoare enunțului și notați în dreptul ei litera A, dacă apreciați că afirmația este adevărată, sau litera F, dacă apreciați că afirmația este falsă. **10 puncte**

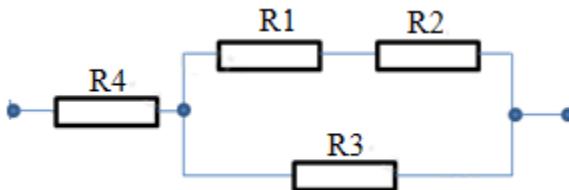
1. Intensitatea curentului electric care străbate o porțiune de circuit fără surse este direct proporțională cu tensiunea electrică aplicată acelei porțiuni.
2. Puterea electrică se măsoară cu wattmetrul.
3. Fenomenul de încălzire a unui conductor metalic la trecerea curentului electric este denumit efectul chimic al curentului electric.
4. Două corpuri neelectrizate, considerate punctiforme în raport cu distanța dintre ele, interacționează în vid cu o forță direct proporțională cu produsul sarcinilor și invers proporțională cu pătratul distanței dintre ele.
5. Ampermetrul se montează în serie și măsoară intensitatea curentului electric.

**SUBIECTUL II****30 puncte****II.1** Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, informația corectă care completează spațiile libere:**15 puncte**

1. Contactul electric este un .....(a)..... format din două piese .....(b)....., prin a căror atingere se permite .....(c)..... curentului electric.
2. Unitatea de măsură pentru sarcina electrică este .....(d)..... .
3.  $4 \text{ dam} = \dots \text{ (e)} \dots \mu\text{m}$

**II.2.** Determinați rezistența echivalentă pentru schema reprezentată în figura de mai jos, unde

$$R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 2\Omega$$

**15 puncte****SUBIECTUL III****34 puncte**

**III.1.** În viața de zi cu zi, poți observa că oamenii folosesc aparate, dispozitive, echipamente electrice pentru căldura degajată de acestea. La trecerea curentului electric prin conductorii metalici, aceștia se încălzesc și generează căldură. În figura 1, corpul spiralat este un rezistor care se incinge când este parcurs de curent electric. În figura 2, dispozitivele spiralate sunt încălzitoare electrice uzuale cu care se obține apă caldă necesară în cantități mici pentru prepararea ceaiului, a cafelei etc. Celelalte sunt unelte electrice folosite în tehnica circuitelor, cu ajutorul cărora se topesc aliaje de lipit, datorită temperaturii mari de lucru ( $\sim 340^\circ\text{C}$ ). Acestea sunt instrumente de lucru obișnuite pentru elevii care participă la activități practice tehnice (electrotehnică, robotică etc.).

**18 puncte****Figura 1****Figura 2**

- a. Cum se numește efectul curentului electric care apare într-un conductor parcurs de curent electric?
- b. Ce fenomen fizic se produce în aceste aparate și este utilizat practic?
- c. Plecând de la exemplele date, găsește și alte aparate și dispozitive care utilizează efectul termic al curentului electric.

**III.2.** Câți lei costă funcționarea unui bec electric care luminează timp de 10 ore, consumând un curent de 2A, la o tensiune de 110V, dacă 1kWh costă 50 bani?

**16 puncte**

## BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE

- Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem.
- Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat la 10.

SUBIECTUL I	26 puncte
A.	6 puncte
1 - d; 2 - c; 3 - b. <i>Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.</i> <i>Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.</i>	
B.	10 puncte
1 - e; 2 - a; 3 - d; 4 - b. <i>Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2,5 puncte.</i> <i>Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.</i>	
C.	10 puncte
1 - A; 2 - A; 3 - F (corect - electric); 4 - F (corect - electrizate); 5 - A. <i>Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.</i> <i>Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.</i>	
SUBIECTUL II	30 puncte
II.1.	15 puncte
1. (a) - ansamblu, (b) - metalice, (c) - trecerea. 2. (d) - coulomb. 3. $4 \cdot 10^7 \mu\text{m}$ . <i>Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 3 puncte.</i> <i>Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.</i>	
II.2.	15 puncte
$R_{12} = R_1 + R_2 = 4\Omega$ $R_{123} = R_{12} \cdot R_3 / (R_{12} + R_3) = 4/3\Omega$ $R_{1234} = R_4 + R_{123} = 10/3\Omega$ <i>Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 5 puncte astfel (2 puncte pentru formulă, 2 puncte pentru calcul, 1 punct pentru unitatea de măsură).</i> <i>Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.</i>	
SUBIECTUL III	34 puncte
III.1.	18 puncte
a. <i>Răspuns așteptat:</i> Într-un conductor metalic parcurs de curent electric se manifestă efectul termic al curentului electric.	6 puncte
b. <i>Răspuns așteptat:</i> La trecerea curentului electric prin conductorii metalici, aceștia se încălzesc și generează căldură.	6 puncte

c. *Răspuns așteptat:* Aparate și dispozitive care utilizează efectul termic al curentului electric: reșoul, fierul de călcat, cuptorul electric, uscătorul de păr, radiatorul electric, becul cu incandescență, fierbătorul electric etc. 6 puncte

### **III.2. 16 puncte**

$$W = U \cdot I \cdot \Delta t = 110 \cdot 2 \cdot 10 = 2,2 \text{ kWh} \text{ (sau } 2200 \text{ Wh)}$$

*Pentru formulă corectă se acordă 3 puncte. Pentru calcul corect se acordă 3 puncte. Pentru precizarea unității de măsură se acordă 2 puncte.*

- dacă 1kWh costă 50 bani, atunci  $2,2 \text{ kWh} = 110 \text{ bani} = 11 \text{ lei}$

*Pentru rationament corect se acordă 4 puncte. Pentru răspuns corect se acordă 4 puncte.*

### **REPERE METODOLOGICE PRIVIND INTERPRETAREA REZULTATELOR LA TESTUL INITIALL:**

Evaluarea inițială are drept scop cunoașterea potențialului de învățarea al elevului la începutul clasei a IX-a, după studierea în anul anterior a disciplinelor de specialitate. Competențele formate anterior vor ajuta profesorul în realizarea planificării calendaristice și învățării centrate pe elev, astfel încât la finalul parcurgerii modulului fiecare elev să își dezvolte integral compențele prevăzute în cuprinsul acestuia. Testul presupune un nivel mediu de dificultate și nu depășește sfera conținuturilor studiate anterior.

**Interpretarea rezultatelor la testul inițial presupune parcurgerea următorilor pași:**

#### **1. Realizarea obiectivelor:**

<b>Nr. obiectiv</b>		<b>01</b>	<b>02</b>	<b>03</b>	<b>04</b>
<b>Nr. elevi care l-au realizat</b>	în totalitate				
	parțial				
	deloc				

#### **2. Aprecierea cu note :**

<b>Note</b>	<b>sub 4</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>Nr. elevi</b>								

**Media clasei** \_\_\_\_\_

#### **3. Greșeli frecvente:**

##### **Exemple:**

- cea mai mare parte a elevilor nu dețin cunoștințele generale utilizate în tehnică;
- elevii se exprimă greu în scris; - nu recunosc unitățile de măsură;
- confundă noțiunile; - nu citesc cu atenție enunțul.

#### **4. Măsuri de îmbunătățire:**

##### **Exemple:**

în planificarea calendaristică se vor aloca un număr mai mare ore pentru conținuturile în care obiectivele nu au fost atinse;

- pregătire suplimentară a elevilor cu probleme speciale;
- recapitularea și fixarea unor cunoștințe din anii școlari anteriori;

## TEST DE EVALUARE INITIALĂ 9

Domeniul de pregătire profesională: ELECTROMECANICĂ

Clasa: a IX-a

Modulul: CIRCUITE ELECTRICE

**Scopul evaluării:**

*Identificarea nivelului de noțiuni acumulate de către elevi în clasele de gimnaziu unde au studiat în cadrul orelor de fizică aspecte utilizate în măsurările electrice.*

**Obiectivele evaluării:**

1. Identificarea unor elemente de circuit cu care elevii s-au familiarizat în gimnaziu
2. Identificarea simbolurilor mărimilor fizice uzuale și a unităților de măsură ale acestora
3. Descrierea unor fenomene fizice studiate

Niveluri cognitive Conținuturi	a-și aminti (identificare, definire, enumerare)	a înțelege (exemplificare, explicare, alegere, reprezentare, completare)	a aplica (calcul, demonstrare, generalizare, transferare)	a analiza (comparare, determinare, generalizare, schematizare, selectare )	a evalua (justificare argumentare, deducere)	Pondere %
Circuite simple	II.2.a, c. <b>12 p</b>		I.C.3 2 p	I.C.5. III.2 8 p	II.2.d <b>8 p</b>	<b>37.5</b>
Mărimi electrice	I.A.2, 3. II.2.b <b>10 p</b>	I.B; I.C.1; II.1; III.1.a <b>24 p</b>	I.C.2 2 p	I.A.1; III.1.b 4 p	III.1.c <b>8 p</b>	<b>60</b>
Analiza circuitelor electrice		I.C.4 2 p				<b>2.5</b>
<b>Pondere %</b>	<b>27.5</b>	<b>32.5</b>	<b>5</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>

Toate subiectele sunt obligatorii.

Se acordă 20 puncte din oficiu.

Timp de lucru: 40 minute

### SUBIECTUL I

**26 puncte**

A.

**6 puncte**

Pentru fiecare dintre cerințele de mai jos (1 - 3) scrieți, pe foaia cu răspunsuri, litera corespunzătoare răspunsului corect. Este corectă o singură variantă de răspuns.

1. Un conductor parcurs de curent electric formează de jur - împrejurul lui
  - a) un câmp electric;
  - b) un curent electric;
  - c) linii de câmp magnetic;
  - d) linii de câmp electric.

2. Puterea electrică este
- energia electrică ce este consumată în unitatea de timp;
  - raportul dintre tensiunea și intensitatea curentului printr-un consumator;
  - produsul dintre lucru mecanic efectuat pentru transportul unei sarcini electrice și timpul în care se efectuează;
  - raportul dintre forța care acționează asupra unui conductor și viteza de deplasare a sarcinilor electrice prin conductor.
3. Un acumulator furnizează la borne:
- curent continuu;
  - curent alternativ;
  - tensiune continuă;
  - tensiune alternativă.

**10 puncte**

În tabelul de mai jos, în coloana A sunt enumerate mărimi fizice, iar în coloana B sunt enumerate simboluri ale unităților de măsură ale acestora

Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, asociările corecte dintre cifrele din coloana A și literele corespunzătoare din coloana B.

Coloana A - Mărimi fizice	Coloana B - Simboluri ale unităților de măsură
1. Forță	a. W
2. Inducție magnetică	b. N
3. Rezistență electrică	c. T
4. Putere electrică	d. V
5. Tensiune electrică	e. C
	f. $\Omega$

**C. 10 puncte**

Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare, numerotate cu cifre de la 1 la 5

- Un generator electric transformă o formă de energie (mecanică, chimică, electromagnetică, solară, etc.) în energie electrică .
- Un conductor înfășurat pe un suport metalic se numește rezistor.
- La gruparea rezistoarelor în paralel tensiunea aplicată fiecărui rezistor este aceeași.
- Legea lui Kirchhoff pentru un nod de rețea (Legea I) spune că „Suma algebraică a curentilor care intră în nod este egală cu suma algebraică a curentilor care ies din nodul de rețea.”
- Intensitatea curentului de 0,25 A care parurge un rezistor determină o cădere de tensiune pe acesta de 2 V. Valoarea rezistenței rezistorului este de  $8 \Omega$

Pentru fiecare dintre afirmațiile de la 1 la 5, scrieți, pe foaia cu răspunsuri, cifra corespunzătoare enunțului și notați în dreptul ei litera A, dacă apreciați că afirmația este adevărată, sau litera F, dacă apreciați că afirmația este falsă.

## SUBIECTUL II

**36 puncte**

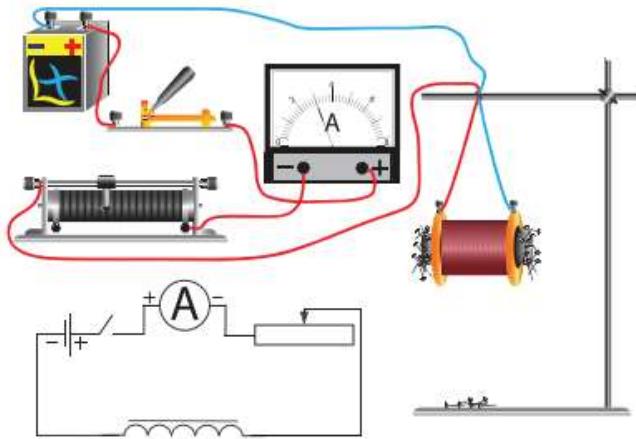
II.1 Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, informația corectă care completează spațiile libere:

Pe o porțiune de circuit neramificată și fără surse de tensiune circulă un \_\_\_\_\_(1)\_\_\_\_\_ electric dacă la capetele porțiunii există o diferență de potențial, adică o tensiune electrică;

Sensul convențional este sensul de deplasare al purtătorilor de \_\_\_\_\_(2)\_\_\_\_\_ electrică \_\_\_\_\_(3)\_\_\_\_\_ de la un potențial mai \_\_\_\_\_(4)\_\_\_\_\_ la un potențial mai \_\_\_\_\_(5)\_\_\_\_\_.

II.2. În imaginea alăturată este reprezentat un circuit electric.

- Identificați elementele componente ale circuitului electric din schema atașată și transcrieți pe foaia cu răspunsuri simbolul și denumirea fiecărui.
- Scrieți denumirea și identificați rolul elementului de circuit din figura de mai jos.



- Cum se numește elementul de circuit din figura alăturată?
- Care este efectul pe care îl utilizează? Explicați!



### SUBIECTUL III

18 puncte

Se consideră următorul text. Citiți cu atenție conținutul și răspundeți la întrebările referitoare la aspectele descrise în text:

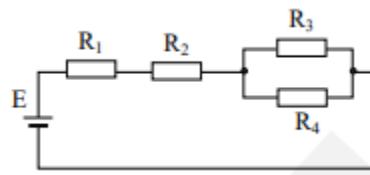
„Transmisia wireless este un concept folosit recent și care se referă la transmisie de energie prin unde electromagnetice. Fenomenul este cunoscut și utilizat de la inventarea aparatelor și dispozitivelor electronice: aparate de emisie - recepție radio, dispozitive radar, sisteme de televiziune, cuptoare cu microunde, telecomenzi, etc. Un dispozitiv special denumit sursă transmite unde electromagnetice care sunt recepționate de diferiți receptori specializați. Energia transmisă prin undele electromagnetice este transformată la receptoari în energie electrică și este utilizată pentru diferite scopuri. Tehnologia de transmisie wireless a energiei poate elimina utilizarea firelor și a bateriilor, crescând astfel mobilitatea, comoditatea și siguranța unui dispozitiv electronic.

Aplicațiile acestei tehnologii includ încărcarea dispozitivelor portabile, cum ar fi telefoanele și periuțele de dinți electrice, încărcarea wireless sau transfer continuu de energie wireless în dispozitive medicale implantabile, precum stimulatoarele cardiace artificiale, sau în vehicule electrice, sateliții, aeronavele, dronele etc.”

- Dați exemple de utilizări ale transmisiei wireless.
- Cum se poate elimina utilizarea firelor sau a bateriilor la consumatori cu ajutorul tehnologiei wireless?
- Pornind de la experiențele voastre, combinate cu datele din textul de mai sus, precizați cum se aplică tehnologia wireless la telecomenzi, drone, cuptoare cu microunde și periuțe de dinți electrice? Explicați funcționarea pentru fiecare caz în parte.

2. Se consideră montajul din figura alăturată:

Reprezentați pe foaia cu răspunsuri circuitul cu apărantele de măsură necesare măsurării intensității curentului prin  $R_1$  și  $R_4$ , respectiv a tensiunii pe  $R_2$ .



#### BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE

- Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem.
- Se acordă 20 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat la 10.

SUBIECTUL I	26 puncte
A.	6 puncte
1 - c; 2 - a; 3 - c; Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2. puncte. Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.	
B.	10 puncte
1 - b; 2 - c; 3 - f; 4 - a; 5 - d. Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2. puncte. Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.	
C.	10 puncte
Identificarea valorii de adevăr a afirmațiilor 1 - A; 2 - F; 3 - A; 4 - F; 5 - A. Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte ..... puncte. Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.	
SUBIECTUL II	36 puncte

#### II. 1.

- 1 - curent
- 2 - sarcină
- 3 - pozitivă
- 4 - mare
- 5 - mic

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 2 puncte.  
Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

## II.2.

a)



= sursă de tensiune continuă



= întrerupător



= ampermetru



= potențiometru



= electromagnet

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 2 puncte.

Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

b)



= potențiometru / rezistență variabilă

Pentru răspuns corect și complet se acordă câte 2. puncte.

Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

Are rolul de a regla valoarea curentului prin circuit și valoarea forței electomagneticice generată de electromagnet.

Pentru răspuns corect și complet se acordă câte 4. puncte.

Pentru răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 2 puncte.

Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.



c)

Electromagnet

Pentru răspuns corect și complet se acordă câte 2. puncte.

Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

d)

Efectul magnetic constă în apariția unui câmp magnetic printr-o bobină parcursă de curent electric. Câmpul magnetic al unei bobine este mult mai intens dacă bobina conține un miez feromagnetic.

Câmpul magnetic al bobinei este cu atât mai intens cu cât intensitatea curentului electric, prin spirele bobinei, este mai mare, cu cât numărul de spire al bobinei este mai mare și cu cât

lungimea bobinei este mai mică. Forța exercitată de electromagnet este cu atât mai mare cu cât câmpul magnetic produs de bobina electromagnetului este mai intens.

Pentru răspuns corect și complet se acordă **8. puncte**.

Pentru răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte **3 puncte**.

Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă **0 puncte**.

### SUBIECTUL III

**18 puncte**

1. a) Fenomenul este utilizat la: aparate de emisie - recepție radio, dispozitive radar, sisteme de televiziune, cuptoare cu microunde, telecomenzi..

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă **2 puncte**.

Pentru răspuns parțial corect sau incomplet se acordă **1 punct**.

Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă **0 puncte**.

b) Un dispozitiv special denumit sursă transmite unde electromagnetice care sunt recepționate de diferiți receptori specializați. Energia transmisă prin undele electromagnetice este transformată la receptorii în energie electrică și este utilizată pentru diferite scopuri.

Pentru răspuns corect și complet se acordă câte **2. puncte**.

Pentru răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte **1 punct**.

Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă **0 puncte**.

c) Răspunsuri așteptate:

- telecomenzi
  - acestea generează un flux de unde electromagnetice. Când orientăm telecomanda spre aparat (televizor, videoproiector, aparat de aer condiționat, etc.) acesta funcționează conform comenzi primite de la tastatură
- drone
  - printr-un sistem de tip joy - stick se comandă manevrarea pe direcții combinate de deplasare a dronei cu o anumită rază de acțiune
- cuptoare cu microunde;
  - cuptorul cu microunde generează un fascicul de microunde care permite procesarea termică a alimentelor (încălzire, coacere, dezghețare);
- periuțe de dinți electrice;
  - în acest caz sistemul funcționează în scopul încărcării acumulatorului. Energia transmisă prin undele electromagnetice este transformată la receptor în energie electrică

Pentru fiecare asociere a cel puțin unui răspuns corect și complet din opțiunile date în barem se acordă câte **2 puncte**.

Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă **0 puncte**.

2.

Se trece pe desen câte un ampermetru în serie cu rezistoarele  $R_1$  și  $R_4$ , respectiv un voltmetru în paralel cu  $R_2$ .

Pentru fiecare aparat reprezentat corect se acordă câte **2. puncte**.

Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă **0 puncte**.

#### **REPERE METODOLOGICE PRIVIND INTERPRETAREA REZULTATELOR LA TESTUL INITIÁL:**

- Testul trebuie să verifice bagajul de cunoștințe al elevului din clasele VI - VIII pe care se poate baza cadrul didactic în procesul de predare - învățare - evaluare din clasa a IX-a. Din acest motiv s-a pus accentul pe mărimi electrice și elemente de circuit.
- Nu se recomandă amplificarea ponderii itemilor de calcul date fiind abilitățile de calcul matematic ale elevilor care ajung la liceele tehnologice ce lasă de dorit; o extindere a acestor tipuri de itemi ar duce la note mult mai mici la evaluarea inițială nefiind de dorit demoralizarea acestora.
- Ar fi ideală transpunerea acestui test pe platforma Google Classroom deoarece are facilitatea de a putea observa ponderea răspunsurilor corecte pe fiecare întrebare. Aceasta este motivul pentru care nu au fost introduse imagini în exces. Acestea trebuie transformate ele însăși în fișiere cu un program de editare imagini.
- În orele de recapitulare, cadrul didactic poate aduce colectivul de elevi la un nivel acceptabil pentru a putea desfășura activitățile la clasă, lucrând în special cu cei cu un bagaj deficitar de cunoștințe și diferențiat cu cei care au abilități de calcul.
- Un alt motiv pentru ponderea aleasă este însăși structura curriculumului care are la primele două capitole, la „Conținuturile învățării”, mărimi electrice și elemente de circuit.

## TEST DE EVALUARE INITIALĂ 10

Domeniul de pregătire profesională: ELECTROMECANICĂ

Clasa: a IX-a

Modulul: CIRCUITE ELECTRICE

Obiectivele evaluării:

1. Identificarea simbolurilor aparatelor electrice de măsurat
2. Precizarea rolului rezistențelor electrice
3. Realizarea transformărilor unităților de măsură
4. Descrierea modului cum se realizează reducerea consumului de energie electrică
5. Realizarea unui circuit electric simplu

Niveluri cognitive \ Conținuturi	a-și aminti (identificare, definire, enumerare)	a înțelege (exemplificare, explicare, alegere, reprezentare, completare)	a aplica (calculare, demonstrare, generalizare, transferare)	a analiza (comparare, determinare, generalizare, schematizare, selectare )	a evalua (justificare, argumentare, deducere)	Pondere %
Aparate electrice de măsurat	I.A.2. 1		I.B. 1			9,08
Transformări unități de măsură			II.2.1. II.2.2. II.2.3. II.2.4. 4			18,20
Transformari de stare		I.A.1. II.1.2. II.1.3. 3		I.C.1. I.C.2. 2		22,72
Consumul de energie electrică	III.1.b 1		III.1.d. 1	III.1.a. 1	III.1.c. 1	18,20
Circuite electrice simple	I.C.3. I.C.4. III.2.a. 3	I.A.3. II.1.1. II.1.4 3		III.2.b. 1		31,80
<b>Pondere %</b>	<b>22,72</b>	<b>27,27</b>	<b>27,27</b>	<b>18,20</b>	<b>4,54</b>	<b>100%</b>

Toate subiectele sunt obligatorii.

Se acordă 10 puncte din oficiu.

Timp de lucru: 30 - 40 minute

**SUBIECTUL I****30 puncte****A.****12 puncte**

Pentru fiecare dintre cerințele de mai jos (1 - 3) scrieți, pe foaia cu răspunsuri, litera corespunzătoare răspunsului corect. Este corectă o singură variantă de răspuns.

1. Prin topire se înțelege transformarea din:

- a) gaz în solid
- b) gaz în lichid;
- c) solid în lichid;
- d) lichid în gaz.

2. Acumulatoarele sunt surse electrice:

- a) de unică folosință;
- b) inepuizabile;
- c) reîncărcabile;
- d) regenerabile.

3. Rezistoarele au rolul:

- a) de a limita curentul electric;
- b) de a mări curentul electric
- c) de a limita tensiunea electrică;
- d) de a mări tensiunea electrică.

**B.****8 puncte**

În tabelul de mai jos, în coloana A sunt enumerate apărături electrice, iar în coloana B sunt enumerate simbolurile acestora. Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, asocierea corectă dintre cifrele din coloana A și literele corespunzătoare din coloana B.

Coloana A - apărături electrice	Coloana B - simboluri ale aparatelor electrice
1. ampermetru	a.
2. voltmetru	b.
3. wattmetru	c.
4. ohmmetru	d.
	e.

**C.****10 puncte**

Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare, numerotate cu cifre de la 1 la 4.

1. Combustibili sunt substanțe care prin ardere degajă căldură și încălzesc corpurile din jur,
2. Aerul închis în golarile cărămidilor este un foarte bun izolator termic.
3. În jurul unui magnet se produce un câmp electric.
4. Nodul de circuit reprezintă intersecția și contactul fizic a cel puțin trei conductoare.

Pentru fiecare dintre afirmațiile de la 1 la 4, scrieți, pe foaia cu răspunsuri, cifra corespunzătoare enunțului și notați în dreptul ei litera A, dacă apreciați că afirmația este adevărată, sau litera F, dacă apreciați că afirmația este falsă.

## SUBIECTUL II

**30 puncte**

II.1 Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, informația corectă care completează spațiile libere:

**20 puncte**

1. Dacă avem mai multe baterii la dispoziție și avem nevoie de o tensiune mai mare decât a unei baterii, grupăm în .....(1) ..... bateriile.
2. Electroliza este procesul electrochimic, prin care sub acțiunea ..... (2) ......., ionii dintr-un electrolit sunt separați și neutralizați la electrozi.
3. Motorul termic este un sistem termodinamic care este acționat termic, prin arderea unui ..... (3) ......., și care efectuează lucru mecanic în anumite condiții.
4. Unitatea de măsură pentru tensiunea electrică este ..... (4) .....

II.2. Realizați următoarele transformări:

**10 puncte**

1.  $5 \text{ km} = \dots \text{m}$
2.  $8\text{m} = \dots \text{ mm}$
3.  $2\text{M}\Omega = \dots \Omega$
4.  $83 \text{ k}\Omega = \dots \Omega$

## SUBIECTUL III

**30 puncte**

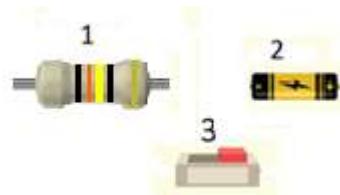
*1. Consumul de energie electrică se referă la puterea consumată de un circuit electric care asigură transportul energiei, într-un interval de timp determinat. În momentul în care este conectat la rețea, orice echipament electric devine consumator de energie. Energia consumată este direct proporțională cu puterea lui electrică înscrisă pe etichetă sau în cartea tehnică, conform formulei de calcul:  $E (\text{kWh}) = P (\text{kW}) \times t (\text{h})$ , unde: E - energia electrică consumată, exprimată în kilowați oră ( $\text{kWh}$ ) P - puterea electrică a consumatorului, exprimată în kilowați ( $\text{kW}$ ) t - timpul de funcționare a consumatorului, exprimat în ore ( $\text{h}$ ). De exemplu, dacă va funcționa cinci ore, un televizor care are o putere de  $100\text{W}$  va consuma  $500\text{Wh}$ , adică  $0,5\text{kWh}$ . Costuri reduse la consumul de energie electrică se obțin prin respectarea cerințelor de eficientizare energetică și a instrucțiunilor de utilizare a aparatelor electrocasnice furnizate de producător. Câteva soluții simple de utilizare intelligentă a energiei, pot reduce costurile facturii de energie electrică: achiziționarea unui aparat electrocasnic dintr-o clasă energetică superioară, precum A++, folosirea lămpilor cu LED (reduce consumul de energie electrică cu 80%), folosirea televizoarelor LED (acestea consumă cu 25% mai puțină energie electrică decât ecranele LCD, și cu 40% mai puțin decât televizoarele cu plasmă).*

**20 puncte**

- a. Indicați care sunt cele mai economice televizoare.
- b. Precizați 4 consumatori casnici de energie electrică.
- c. Explicați cum se poate reduce factura la energie electrică platită de o locuință.
- d. Calculați puterea pe care o vor consuma 2 becuri de  $10\text{W}$  dacă vor funcționa timp de 4 ore.

2. În figura de mai jos sunt prezentate elementele unui circuit electric. 10 puncte

- a. Precizați cum ce numesc elementele notate cu cifrele 1, 2, 3.  
b. Realizați (cu ajutorul liniilor) circuitul de alimentare a unui rezistor folosind elementele din figura alăturată.



#### BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE

- Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem.
- Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat la 10.

#### SUBIECTUL I

30 puncte

##### A.

1 - c; 2 - c; 3 - a;

12 puncte

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 4 puncte.

Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

##### B.

8 puncte

1 - e; 2 - a; 3 - b; 4 - c.

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.

Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

##### C.

10 puncte

Identificarea valorii de adevăr a afirmațiilor

1 - A; 2 - A; 3 - F; 4 - A.

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2,5 puncte.

Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

#### SUBIECTUL II

30 puncte

##### II.1. 20 puncte

1. serie
2. curentului electric
3. carburant
4. voltul

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 5 puncte. Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 3 puncte.

Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

##### II.2. 10 puncte

1. 5000 m
2. 8000 mm
3. 2000000  $\Omega$
4. 83000  $\Omega$

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 2,5 puncte. Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

**SUBIECTUL III****30 puncte****1. 20 puncte**

a. Răspuns așteptat: Cele mai economice televizoare sunt televizoarele LED.

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte **4 puncte**. Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte **2 puncte**. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă **0 puncte**.

b. Răspuns așteptat: aspiratorul, frigiderul, mașina de spălat, centrala, aparatul de aer condiționat, mixerul, robotul, etc.

Pentru oricare patru aparate corect precizate se acordă câte **4 puncte**. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă **0 puncte**.

c. Răspuns așteptat: Reducerea facturii la energie electrică se poate realiza prin: achiziționarea unui aparat electrocasnic dintr-o clasă energetică superioară, precum A++, folosirea lămpilor, folosirea televizoarelor LED.

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte **4 puncte**. Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte **2 puncte**. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă **0 puncte**.

d.  $E \text{ (kWh)} = P \text{ (kW)} \times t \text{ (h)} = (2 \times 10) \times 4h = 20 \times 4h = 80 \text{ Wh} = 0,08 \text{kWh}$

Pentru răspuns corect se acordă câte **4 puncte** pentru formulă, **1 punct** pentru înlocuire, **1 punct** pentru calcul corect și **2 puncte** pentru unitatea de măsură. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă **0 puncte**.

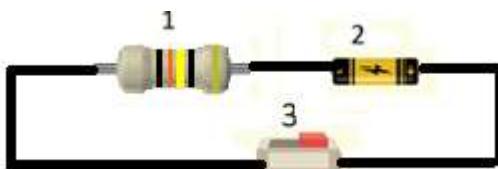
**2. 10 puncte**

a. 1- rezistor, 2 baterie, 3- întrerupător

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte **2 puncte**.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă **0 puncte**.

b.



Pentru schemă corectă și completă se acordă **4 puncte**. Pentru schemă parțial corectă sau incompletă se acordă **2 puncte**. Pentru schemă incorectă sau lipsa schemei se acordă **0 puncte**.

**REPERE METODOLOGICE PRIVIND INTERPRETAREA REZULTATELOR LA TESTUL INITIALL:**

- Se urmărește înțelegerea textului, a termenilor tehnici, a cuvintelor cheie și a formulelor specifice;
- Se evaluatează capacitatea de utilizare și aplicare a noțiunilor învățate în ciclul gimnazial și capacitatea de a corela noțiunile teoretice cu abilitățile practice.
- Se va analiza modul în care se raportează la itemii obiectivi sau numărul de răspunsuri pe fiecare item, cât de complex răspund la itemii cu răspuns deschis.
- Întocmirea planificărilor se va face în acord cu media clasei la testul inițial pentru a acoperi criteriul accesibilității și totodată pentru a genera progres în învățare.

## TEST DE EVALUARE INITIALĂ 11

Domeniul de pregătire profesională: ELECTROMECANICĂ

Clasa: a IX-a

Modulul: MĂSURĂRI NEELECTRICE ȘI ELECTRICE

**Obiectivele evaluării:**

1. Realizarea asocierilor dintre mărimile fizice, unitățile de măsură și instrumentele de măsurare corespunzătoare
2. Definirea mărimilor fizice neelectrice și electrice
- 3 Efectuarea de transformări de unități de măsură, pe baza relațiilor dintre multipli și submultipli
4. Identificarea tipurilor de metode de măsurare a mărimilor neelectrice și electrice
5. Identificarea componentelor instrumentelor de măsurare a mărimilor neelectrice și electrice
6. Selectarea informațiilor necesare pentru rezolvarea unor sarcini de lucru

Niveluri cognitive Conținuturi	a-și aminti (identificare, definire, enumerare)	a înțelege (exemplificare, explicare, alegere, reprezentare, completare)	a aplica (calculare, demonstrare, generalizare, transferare)	a analiza (comparare, determinare, generalizare, schematizare, selectare )	a evalua (justificare, argumentare, deducere)	Pondere %
1. Realizarea asocierilor dintre mărimile fizice, unitățile de măsură și instrumentele de măsurare corespunzătoare	4 16,6%	1 4,2%				20,8%
2. Definirea mărimilor fizice neelectrice și electrice		6 25%				25%
3 Selectarea informațiilor necesare pentru rezolvarea unor sarcini de lucru	1 4,2%	2 8,3%			2 8,3%	20,8%

<b>4. Identificarea tipurilor de metode de măsurare a mărimilor neelectrice și electrice</b>		1 4,2%		1 4,2%		<b>8,4%</b>
<b>5. Identificarea componentelor instrumentelor de măsurare a mărimilor neelectrice și electrice</b>		3 12,5%				<b>12,5%</b>
<b>6. Efectuarea de transformări de unități de măsură, pe baza relațiilor dintre multipli și submultipli</b>	1 4,2%		2 8,3%			<b>12,5%</b>
<b>Pondere%</b>	<b>25%</b>	<b>54,2%</b>	<b>8,3%</b>	<b>4,2%</b>	<b>8,3%</b>	<b>100%</b>

Toate subiectele sunt obligatorii.

Se acordă 10 puncte din oficiu.

Timp de lucru: 30 - 40 minute

### SUBIECTUL I

**26 puncte**

A.

**6 puncte**

Pentru fiecare dintre cerințele de mai jos (1 - 3) scrieți, pe foaia cu răspunsuri, litera corespunzătoare răspunsului corect. Este corectă o singură variantă de răspuns.

1. În Sistemul Internațional, unitatea de măsură pentru presiune se numește:

- a) joule;
- b) kelvin;
- c) newton;
- d) pascal.

2. Mărimea fizică măsurată direct de un ohmmetru este:

- a) energia electrică;
- b) puterea electrică;
- c) rezistența electrică;
- d) tensiunea electrică.

3. Temperatura este mărimea fizică prin care se caracterizează:

- a) schimbul de energie între corpu;
- b) schimbul de energie între un corp și mediu;
- c) starea de echilibru termic a corpurilor;
- d) starea de încălzire a corpurilor.

B.

10 puncte

În tabelul de mai jos, în coloana A sunt enumerate instrumente de măsurare a mărimilor fizice, iar în coloana B sunt enumerate mărimi fizice.

Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, asocierile dintre cifrele din coloana A și literele corespunzătoare din coloana B.

A. Instrumente de măsurare	B. Mărimi fizice
1. cilindru gradat	a. acceleratie
2. manometru	b. căldură
3. contor	c. energia electrică
4. pirometru	d. presiune
5. wattmetru	e. puterea electrică
	f. temperatură
	g. volum

C.

10 puncte

Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare, numerotate cu cifre de la 1 la 5.

1. Viteza este mărimea fizică definită cu ajutorul mărimilor lungime și timp.
2. Ordinea crescătoare a prefixelor folosite pentru multiplii unității de măsură este deci, hecto, kilo.
3. Tensiunile electrice  $U_1 = 0,5 \text{ kV}$  și  $U_2 = 500 \text{ V}$  sunt egale.
4. Măsurarea volumului unui lichid cu ajutorul cilindrului gradat se face prin comparare.
5. Valoarea numerică a rezistenței electrice depinde de tensiunea electrică aplicată.

Pentru fiecare dintre afirmațiile de la 1 la 5, scrieți, pe foaia cu răspunsuri, cifra corespunzătoare enunțului și notați în dreptul ei litera A, dacă apreciați că afirmația este adevărată, sau litera F, dacă apreciați că afirmația este falsă.

SUBIECTUL II

30 puncte

II.1.

10 puncte

Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, informația corectă care completează spațiile libere:

Pentru a nu modifica funcționarea circuitului în care sunt introduse, ampermetrul trebuie să aibă o rezistență cât mai ... (1) ..., iar voltmetrul trebuie să aibă o rezistență cât mai ... (2) ....

Greutatea este o ... (3) ... care are direcție ... (4) ... și este orientată către centrul Pământului. Un instrument de măsurare ... (5) ... are o scală ... (6) ... și un ac indicator.

Ohmmetrul conține o ... (7) ..., un instrument de măsurare, o rezistență de ... (8) ... și un potențiometru.

Presiunea este o mărime fizică ... (9) ... numeric egală cu forța perpendiculară și uniform distribuită, exercitată pe unitatea de ... (10) ....

## II.2.

**20 puncte**

Mărimile fizice sunt mărimi care pot fi evaluate din punct de vedere cantitativ și pot fi exprimate valoric. Mărimile fizice pot fi scalare (caracterizate prin valoare numerică și unitate de măsură) sau vectoriale (caracterizate, în plus față de cele scalare, prin direcție și sens). Se dă următoarea listă de mărimi fizice:

- |                                    |                       |
|------------------------------------|-----------------------|
| • densitatea                       | • masa                |
| • energia                          | • viteza              |
| • forța                            | • volumul             |
| • intensitatea curentului electric | • temperatura         |
| • lungimea                         | • tensiunea electrică |

a. Selectați din listă mărimile fizice vectoriale.

**4 puncte**

A măsura o mărime fizică înseamnă a o compara cu o altă mărime de aceeași natură, aleasă ca unitate de măsură.

b. Completați tabelul de mai jos cu denumirea unităților de măsură din Sistemul Internațional (S.I.) corespunzătoare mărimilor fizice indicate, după modelul dat:

**5 puncte**

Mărimea fizică	Denumirea unității de măsură în S.I.
densitatea	kilogram pe metru cub
forța	
intensitatea curentului electric	
lungimea	
viteza	
temperatura	

Mărimile fizice sunt măsurabile, adică ele se pot detecta și evalua cantitativ cu un instrument de măsurare.

c. Completați tabelul de mai jos cu denumirea instrumentelor de măsurare folosite pentru mărimile fizice indicate:

**5 puncte**

Mărimea fizică	Denumirea instrumentului de măsurare
forța	
intensitatea curentului electric	
masa	
tensiunea electrică	
viteza	

Pentru a simplifica exprimarea valorilor numerice de diferite ordine de mărime ale mărimilor fizice se folosesc fie multipli și submultipli ai unităților de măsură din Sistemul Internațional, fie unități de măsură speciale.

d. Efectuează următoarele transformări: 6 puncte

$$90 \text{ km/h} = \dots \text{ m/s}$$

$$18000 \text{ J} = \dots \text{ kWh}$$

### SUBIECTUL III 34 puncte

---

#### III.1 24 puncte

Citiți, cu atenție, textul următor:

*Deșeurile electrice și electronice - o prioritate a fiecăruia dintre noi!*

*Instrumentele moderne de măsurare utilizate pentru mărimile neelectrice și electrice sunt echipamente care conțin componente electrice și electronice care funcționează cu ajutorul bateriilor sau pe bază de curent, la priză și care, atunci când se defectează și nu mai pot fi reparate, devin deșeuri.*

*Deșeurile electrice și electronice reprezintă 5 - 6% din totalul deșeurilor unei comunități. Așa cum gunoiul menajer nu este păstrat în casă, nici echipamentele electrice vechi sau defecte nu trebuie depozitatate în gospodărie ori aruncate la întâmplare. Acestea trebuie colectate și reciclate corect pentru a proteja mediul înconjurător, pentru a elimina riscul pe care îl prezintă potențialul lor toxic și pentru a proteja resursele naturale ale Pământului.*

*Echipamentele electrice pot avea în componența lor elemente nocive pentru mediu și pentru sănătatea populației, metale grele sau gaze periculoase, elemente care eliberate în aer, apă sau sol au efecte dăunătoare, pe termen lung, asupra hranei noastre, a apei pe care o bem sau a aerului pe care îl respirăm.*

*Majoritatea deșeurilor electrice și electronice sunt constituite din componente ce conțin materiale ce pot fi recuperate și reintroduse în industrie, ca materii prime secundare, pentru a preveni exploatarea irațională a resurselor primare.*

Răspundeți la următoarele cerințe:

- a. Precizați ponderea deșeurilor electrice și electronice în totalitatea deșeurilor generate în comunitate. 3 puncte
- b. Exemplificați 5 deșeuri electrice și electronice din gospodăria personală. 5 puncte
- c. Explicați impactul nociv al echipamentelor electrice ieșite din uz asupra mediului și sănătății oamenilor. 5 puncte

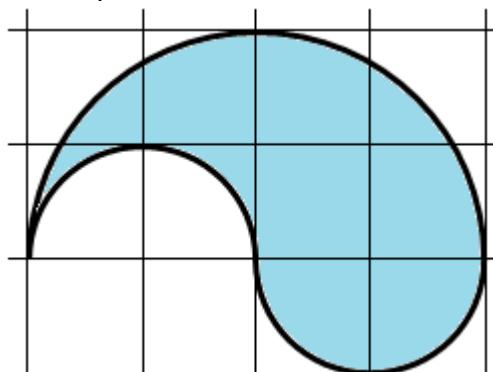
d. Justificați contribuția deșeurilor electrice și electronice la prevenirea consumului irațional de resurse primare. **5 puncte**

e. Argumentați necesitatea colectării și reciclării corecte a deșeurilor electrice și electronice. **6 puncte**

**III.2.** **10 puncte**

Suprafață complicată, foarte simplu măsurată!

În figura următoare este reprezentată schița unei piese ornamentale din metal; liniile orizontale și verticale delimită pătrate cu latura  $l = 10 \text{ cm}$ .



Pentru a vopsi piese de acest fel, tehnologia de fabricație impune utilizarea a  $50 \text{ g/m}^2$ . Demonstrați că pentru a vopsi 30 piese sunt suficiente 100 g de vopsea.

**BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE**

- Se puntează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem.
- Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat la 10.

**SUBIECTUL I** **26 puncte**

**A.** **6 puncte**

1 - d; 2 - c; 3 - d;

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte **2 puncte**.

Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă **0 puncte**.

**B.** **10 puncte**

1 - g; 2 - d; 3 - c; 4 - f; 5 - e;

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte **2 puncte**.

Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă **0 puncte**.

**C.** **10 puncte**

Identificarea valorii de adevăr a afirmațiilor

1 - A; 2 - F; 3 - A; 4 - A; 5 - F;

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte **2 puncte**.

Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă **0 puncte**.

SUBIECTUL II	30 puncte
II.1.	10 puncte
(1) - mică; (2) - mare; (3) - forță; (4) - verticală; (5) - analogic; (6) - gradată; (7) - baterie; (8) - protecție; (9) - scalară; (10) - suprafață;	
<i>Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 1 punct.</i>	
<i>Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.</i>	
II.2.	20 puncte
a.	4 puncte
forță, viteza	
<i>Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.</i>	
<i>Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.</i>	
b.	5 puncte
forță - newton; intensitatea curentului electric - amper; lungimea - metru; viteza - metru pe secundă; temperatura - kelvin	
<i>Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 1 punct.</i>	
<i>Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.</i>	
c.	5 puncte
forță - dinamometru; intensitatea curentului electric - ampermetru; masa - cânțar/balanță; tensiunea electrică - voltmetru; viteza - vitezometru	
<i>Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 1 punct.</i>	
<i>Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.</i>	
d.	6 puncte
$1 \text{ km/h} = \frac{1}{3,6} \text{ m/s}$	
$90 \text{ km/h} = \frac{90}{3,6} \text{ m/s} = 25 \text{ m/s}$	
<i>Se acordă 3 puncte astfel: 2 puncte pentru relația de transformare și 1 punct pentru rezultat final corect.</i>	
$1 \text{ J} = \frac{1}{36 \cdot 10^5} \text{ kWh}$	
$180000 \text{ J} = \frac{180000}{36 \cdot 10^5} \text{ kWh} = 0,05 \text{ kWh}$	
<i>Se acordă 3 puncte astfel: 2 puncte pentru relația de transformare și 1 punct pentru rezultat final corect.</i>	
SUBIECTUL III	34 puncte
III.1.	24 puncte
a.	3 puncte
Deșeurile electrice și electronice reprezintă 5 - 6% din totalul deșeurilor unei comunități.	
<i>Pentru răspuns corect și complet se acordă 3 puncte. Se puntează orice altă formulare echivalentă corectă și completă.</i>	
<i>Pentru răspuns parțial corect sau incomplet se acordă 2 puncte.</i>	
<i>Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.</i>	

**b.** 5 puncte  
frigider, fier de călcat, mașină de spălat, televizor, computere, telefon mobil, radio-casetofon, cameră video, cuptor cu microunde etc.

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 1 punct. Se puntează orice alt exemplu corect. Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

**c.** 5 puncte  
Echipamentele electrice ieșite din uz au impact nociv asupra mediului și sănătății oamenilor deoarece conțin elemente care eliberate în aer, apă sau sol au efecte dăunătoare, pe termen lung, asupra hranei noastre, a apei pe care o bem sau a aerului pe care îl respirăm.

*Pentru răspuns corect și complet se acordă 5 puncte. Se puntează orice altă formulare echivalentă corectă și completă.*

*Pentru răspuns parțial corect sau incomplet se acordă 3 puncte.*

*Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

**d.** 5 puncte  
Deșeurile electrice și electronice pot contribui la prevenirea consumului irațional de resurse primare deoarece sunt constituite din componente ce conțin materiale ce pot fi recuperate și reintroduse în industrie, ca materii prime secundare.

*Pentru răspuns corect și complet se acordă 5 puncte. Se puntează orice altă formulare echivalentă corectă și completă.*

*Pentru răspuns parțial corect sau incomplet se acordă 3 puncte.*

*Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

**e.** 6 puncte  
Deșeurile electrice și electronice trebuie colectate și reciclate corect pentru:

- a proteja mediul înconjurător,
- pentru a elimina riscul pe care îl prezintă potențialul lor toxic și
- pentru a proteja resursele naturale ale Pământului.

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă 2 puncte.*

*Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 1 punct.*

*Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

### III.2. 10 puncte

$$10 \text{ cm} = 10 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

*Pentru transformare corectă se acordă 1 punct.*

*Pentru transformare incorrectă sau lipsa acesteia se acordă 0 puncte.*

$$A = \frac{\pi \cdot (2 \cdot 1)^2}{2} = \frac{\pi \cdot 4 \cdot 100 \cdot 10^{-4}}{2} = 628 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

*Se acordă 5 puncte astfel: 2 puncte pentru relația de calcul, 1 punct pentru înlocuire, 1 punct pentru calcule și rezultat final și 1 punct pentru unitatea de măsură.*

$$m_{vopsea} = 628 \cdot 10^{-4} \cdot 50 = 3,14 \text{ g}$$

*Se acordă 2 puncte astfel: 1 punct pentru calcule și rezultat final și 1 punct pentru unitatea de măsură.*

$$N_{\text{piese}} = \frac{100}{3,14} = 31 \text{ piese} > 30 \text{ piese}$$

Deci, 100 g de vopsea sunt suficiente pentru 30 de piese.

*Se acordă 2 puncte astfel: 1 punct pentru calcule și rezultat final și 1 punct pentru exprimarea concluziei.*

## **REPERE METODOLOGICE PRIVIND INTERPRETAREA REZULTATELOR LA TESTUL INITIÁL**

Din analiza matricei de specificații se observă că, prin obiectivele evaluării și prin itemii propuși, testul de evaluare inițială pune accentul pe primele nivele cognitive (a-și aminti - 25%, a înțelege - 54,2% și a aplica - 8,3%) fără a omite nivelele superioare (a analiza - 4,2% și a evalua - 8,3%).

În urma aplicării testului de evaluare inițială, se recomandă întocmirea borderoului de notare - o matrice în care, pe coloane sunt înregistrați itemii testului, iar pe linii, elevii clasei. Elementele matricei sunt reprezentate de punctajul obținut de fiecare elev, la fiecare dintre itemi.

Borderoul de notare este un instrument util pentru profesor din cel puțin două perspective:

1. permite determinarea indicelui de dificultate al itemilor și, prin aceasta, analiza modului în care au fost proiectați itemii (un item la care s-au înregistrat scoruri scăzute, este un item asupra căruia profesorul ar trebui să revină pentru reformulare)
2. permite determinarea numerică a unor indicatori de grup prin care profesorul poate orienta demersul său didactic în raport cu particularitățile clasei de elevi.

Relativ la cea de-a doua perspectivă precizată, pe baza borderoului de notare, profesorul intră în posesia unor date deosebit de utile și relevante despre achizițiile elevilor (în termeni de cunoștințe și niveluri cognitive probate), pe baza cărora să-și orienteze proiectarea activităților de învățare în scopul atenuării punctelor slabe și al obținerii progresului școlar. Tot pe baza borderoului de notare, profesorul poate decide ponderea cu care distribuie elevilor, sarcinile de lucru diferențiate, astfel încât să susțină progresul acestora și să răspundă motivant, stilurilor individuale de învățare.

## TEST DE EVALUARE INITIALĂ 12

Domeniul de pregătire profesională: ELECTROMECANICĂ

Clasa: a IX-a

Modulul: MĂSURĂRI NEELECTRICE ȘI ELECTRICE

**Obiectivele evaluării:**

1. Identificarea unităților de măsură fundamentale ale Sistemului Internațional.
2. Alegerea mijloacelor pentru măsurarea dimensiunilor liniare.
3. Alegerea mijloacelor pentru măsurarea dimensiunilor unghiulare.
4. Calcularea dimensiunilor unor piese simple.
5. Argumentarea alegerii mijloacelor de măsurare.

Niveluri cognitive Conținuturi	a-și aminti (identificare, definire, enumerare)	a înțelege (exemplificare, explicare, alegere, reprezentare, completare)	a aplica (calculare, demonstrare, generalizare, transferare)	a analiza (comparare, determinare, generalizare, schematizare, selectare)	a evalua (justificare, argumentare, deducere)	Pondere %
2.Mijloace pentru măsurarea mărimilor neelectrice: 2.1 Mijloace pentru măsurarea mărimilor geometrice: 2.1.1.pentru dimensiuni liniare - rigle, şublere, micrometre;	4 16.66%	4 16,66%	1 4,16%	1 4,16%	1, 4,16%	45%
2.Mijloace pentru măsurarea mărimilor neelectrice: 2.1 Mijloace pentru măsurarea mărimilor geometrice:	5 20,83%	5 20,83%	1 4,16%	1 4,16%	1 4,16%	55%

2.1.2. pentru dimensiuni unghiulare - raportoare;						
Pondere %	38%	38%	8%	8%	8%	100%

Toate subiectele sunt obligatorii.

Se acordă 10 puncte din oficiu.

Timp de lucru: 30 - 40 minute

### SUBIECTUL I

**30 puncte**

#### A.

**6 puncte**

Pentru fiecare dintre cerințele de mai jos (1 -3) scrieți, pe foaia cu răspunsuri, litera corespunzătoare răspunsului corect. Este corectă o singură variantă de răspuns.

1. Unitatea de măsură pentru lungimi este:

- a) kelvin;
- b) metru;
- c) mol;
- d) secunda.

2. řublerul este un instrument de măsură pentru:

- a) dimensiuni liniare;
- b) dimensiuni unghiulare;
- c) spațiu;
- d) timp.

3. Raportorul este un instrument de măsură pentru:

- a) diametre;
- b) lungimi;
- c) unghiuri;
- d) suprafe e.

#### B.

**12 puncte**

În tabelul de mai jos, în coloana A sunt enumerate unități de măsură fundamentale, iar în coloana B sunt enumerate mărimi fizice.

Scrieți, pe foaia cu răsunuri, asocierile corecte dintre cifrele din coloana A și literele corespunzătoare din coloana B.

Coloana A	Coloana B
1. candelă	a. Intensitatea curentului electric
2. metru	b. Masă
3. kilogram	c. Intensitate luminoasă
4. amper	d. Cantitate de substan�
	e. Lungime

#### C.

**12 puncte**

Citiți, cu atenție, afirma iile următoare, numerotate cu cifre de la 1 la 4

1. Sistemul interna ional de unit i (pe scurt Sistemul Internațional) conține  apte unit i fundamentale.

2. Pentru măsurarea unghiurilor se poate utiliza rigla gradată.
3. Micrometrul este un instrument de măsurat lungimi.
4. řublerul este un instrument de măsurat dimensiuni unghiulare.

Pentru fiecare dintre afirmațiile de la 1 la 4, scrieți, pe foaia cu răspunsuri, cifra corespunzătoare enunțului și notați în dreptul ei litera A, dacă apreciați că afirmația este adevărată, sau litera F, dacă apreciați că afirmația este falsă.

## SUBIECTUL II

**30 puncte**

II.1 Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, informația corectă care completează spațiile libere:

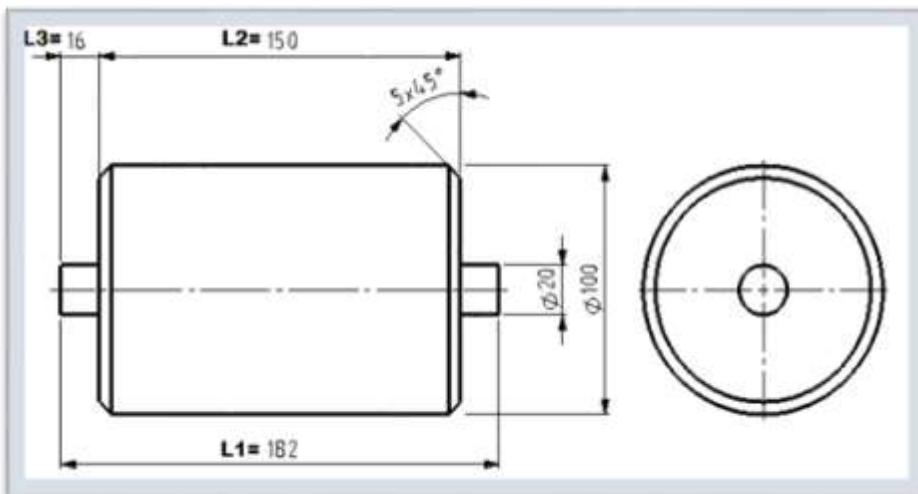
**15 puncte**

1. Kelvinul este unitatea de măsură pentru temperatură .....
2. Amperul este unitatea de măsură pentru intensitatea unui curent .....
3. La instrumentele de măsurat..... rezultatul măsurării este afișat direct sub formă numerică.
4. Radian este unitate de măsură a Sistemului Internațional pentru măsurarea .....
5. Viteza este unitate de măsură .....a Sistemului Internațional de unități.

II.2. Exprimăți în unități de măsură fundamentale dimensiunile pentru piesa desenată mai jos:

L1 = 182 mm = .....m  
 L2 = 150 mm = .....m  
 L3 = 16 mm = .....m  
 $\Phi$  20 mm = .....m  
 $\Phi$  100 mm = .....m

**15 puncte**



**SUBIECTUL III****30 puncte**

Fie  $BC=8\text{cm}$ ,  $AB=5\text{cm}$  și  $AC=6\text{cm}$  laturile triunghiului ABC.

Construiți acest triunghi ABC cu laturile de 8 cm, 6 cm și 5 cm utilizând rigla și compasul.

**BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE**

- Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem.
- Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat la 10.

**SUBIECTUL I****30 puncte****A.****6 puncte**

1 - b; 2 - a; 3 - c.

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.

Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

**B.****12 puncte**

1 - c; 2 - e; 3 -b; 4-a.

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 3 puncte.

Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

**C.****12 puncte**

Identificarea valorii de adevăr a afirmațiilor

1 - A; 2 - F; 3 - A; 4-F.

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 3 puncte.

Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

**SUBIECTUL II****30 puncte****II.1.****15 puncte**

1- termodinamică; 2- electric; 3- digitale; 4- unghiului ; 5-derivată;

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 3 puncte. Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 1 punct.

Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

**II.2.****15 puncte**

$L_1=0,182\text{m}$ ,  $L=0,15\text{m}$ ,  $L_3=0,016\text{m}$ ,  $\Phi 20\text{mm}=0,02\text{m}$ ,  $\Phi 100\text{mm}=0,1\text{m}$

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 3 puncte. Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 1 punct.

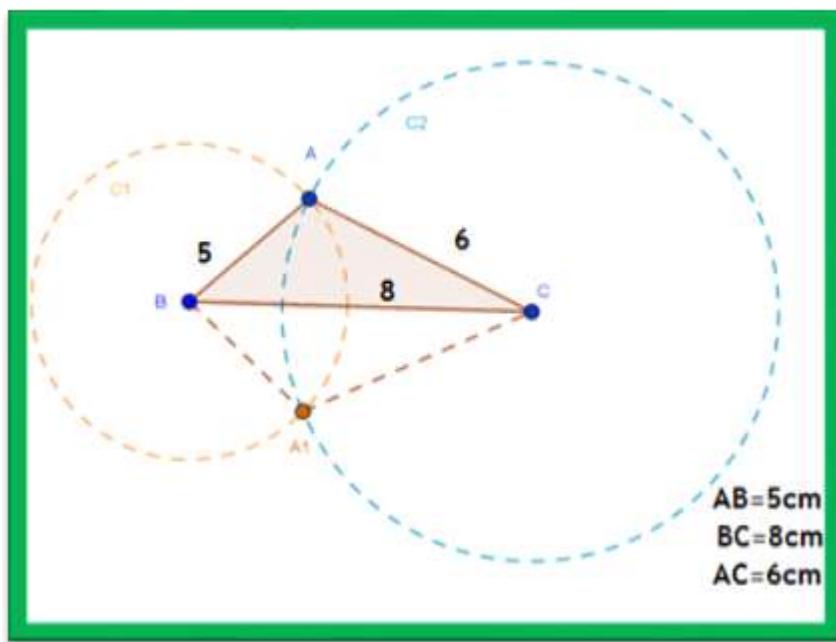
Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

**SUBIECTUL III****30 puncte**

*Se acordă câte 6 puncte pentru fiecare etapă a construcției executată corect. Pentru fiecare construcție parțial corectă sau incompletă se acordă câte 3 puncte.*

*Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

- Construim un segment având lungimea uneia dintre laturile triunghiului, latura  $BC = 8\text{cm}$
- Se plasează vârful compasului în punctul B și se desenează cercul  $C1(B, 5)$
- Se plasează vârful compasului în punctul C și se desenează cercul  $C2(C, 6)$
- Prin intersecția celor două cercuri se obțin punctele A respectiv A1
- Se unesc punctele A, B, C și obținem triunghiul ABC.

**REPERE METODOLOGICE PRIVIND INTERPRETAREA REZULTATELOR LA TESTUL INITIALL:**

Testul poate fi aplicat în cabinet, laboratorul sau sală de clasă dotate cu sistem audio-video și conexiune Internet pentru a acoperi atât învățarea în clasă cât și cea online. Se pot utiliza aplicațiile platformei educaționale Google Suite for Education (Meet - vizualizare ecran pentru elevii care lucrează online (acestea pot fi propuse în format Docs, Forms etc), Classroom - încărcare test de evaluare inițială prezentat în acest exemplu. Pentru rezolvarea testului, acesta se poate încărca pentru elevi în variantă online, sau se poate distribui pentru elevi în sala de clasă. Testul este de nivel mediu iar rezultatele permit cadrelor didactice o analiza obiectivă a cunoștințelor elevilor și adoptarea unei strategii în vederea recuperării remediale pentru obținerea unui progres vizibil, măsurabil la Modulul **Măsurări neelectrice și electrice**.

Foarte bine	Bine	Satisfăcător	Nesatisfăcător
<b>8 - 10</b>	<b>6 - 7,99</b>	<b>Note 5 - 5,99</b>	<b>Note mai mici de 4</b>
Test elaborat corect conform cerințelor. Rezolvă un număr de itemi (21-25 itemi)	Test elaborat corect conform cerințelor. Rezolvă un număr de itemi (11-25 itemi)	Test elaborat corect conform cerințelor Rezolvă un număr de itemi (11itemi)	Test elaborat incorrect Rezolvă un număr incorrect de itemi

## Măsuri necesare

- Lucrul diferențiat cu elevii care necesită recuperarea cunoștințelor;
- Aplicarea unor metode interactive centrate pe elevi;
- Elaborarea unor materiale de învățare, care urmăresc rezolvarea unor sarcini de la general la particular și de la noțiuni mai simple, la cele mai complexe;
- Evaluarea continuă și periodică a tuturor elevilor prin fișe de evaluare care urmăresc mai multe categorii de itemi;
- Verificarea temelor/sarcinilor primite pentru acasă și observarea sistematică a elevilor;
- Pregătirea suplimentară și diferențiată pentru elevii cu dificultăți de învățare.

## TEST DE EVALUARE INITIALĂ 13

Domeniul de pregătire profesională: ELECTROMECANICA

Clasa: a IX-a

Modulul: MĂSURĂRI NEELECTRICE ȘI ELECTRICE

**Obiectivele evaluării:**

1. Utilizarea corectă a limbajului tehnic și de specialitate
2. Identificarea instrumentelor de măsură pentru mărimile electrice și neelectrice
3. Aplicarea legilor electrostaticii în circuitele electrice de curent continuu
4. Mijloace de măsurare a mărimilor mecanice (neelectrice)
5. Prelucrarea matematică a datelor

Niveluri cognitive \ Conținuturi	a-și aminti (identificare, definire, enumerare)	a înțelege (exemplificare, explicare, alegere, reprezentare, completare)	a aplica (calculare, demonstrare, generalizare, transferare)	a analiza (comparare, determinare, generalizare, schematizare, selectare)	a evalua (justificare, argumentare, deducere)	Pondere %
Unități de măsură - educație tehnologică, fizică	I.A.3 (4p) 5%		II.2 (10p) 10%			15%
Măsurarea mărimilor electrice - educație tehnologică, fizică		I.C.1 (2p) I.C.4 (2p) 5%		II.1.a (4p) 5%	I.A. (2p) 5%	15%
Măsurarea mărimilor mecanice (neelectrice) - educație tehnologică, fizică	I.A.1 (4p) I.C.2 (2p), I.C.3 (2p), I.C.5 (2p) 10%	I.B (8p) II.1.e (4p) 15%	II 1.b (4p) 5%	III.1.c (5p) 5%	III.1.a,b (10p) 10%	45%
Circuite electrice și legile aplicabile acestora - educație tehnologică, fizică	II.1.d (4p) 5%		III.2 (15p) 15%	II.1.c (4p) 5%		25%
<b>Pondere %</b>	<b>20%</b>	<b>20%</b>	<b>30%</b>	<b>15%</b>	<b>15%</b>	<b>100%</b>

Toate subiectele sunt obligatorii.

Se acordă 10 puncte din oficiu.

Timp de lucru: 30 - 40 minute

## SUBIECTUL I

30 puncte

### A.

12 puncte

Pentru fiecare dintre cerințele de mai jos (1-3) scrieți, pe foaia cu răspunsuri, litera corespunzătoare răspunsului corect. Este corectă o singură variantă de răspuns.

1. Cunoscând forța (F) cu care un fluid acționează asupra unei suprafețe (S), presiunea (p) se calculează cu relația:

- a)  $p = F/S$ ;
- b)  $p = F*S$ ;
- c)  $p = F/S^2$ ;
- d)  $p = F^2 * S$ .

2. Rezistențele electrice pot fi grupate:

- a) Doar în serie
- b) Doar în paralel
- c) Mixt (serie și paralel)
- d) Nu se pot grupa

3. Unitatea de măsură pentru densitate în Sistemul Internațional este:

- a)  $N/m^2$
- b)  $kg/m^3$
- c) kg
- d)  $m^2$

### B.

8 puncte

În tabelul de mai jos, în coloana A sunt enumerate mărimi neelectrice, iar în coloana B sunt enumerate unități de măsură.

Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, asociările corecte dintre cifrele din coloana A și literele corespunzătoare din coloana B.

Coloana A Mărimi neelectrice	Coloana B Unități de măsură
1. presiunea	a. metru pătrat pe secundă
2. viteză	b. metru cub
3. volumul	c. metru pe secundă la pătrat
4. accelerată	d. metru pe secundă
	e. Pascal

### C.

10 puncte

Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare, numerotate cu cifre de la 1 la 5

1. Un aparat de măsură pentru mărimi electrice este orice dispozitiv special realizat pentru afișarea acelei mărimi într-un format ce poate fi interpretat de către un operator uman.

2. Forța este o mărime fizică vectorială care se definește ca fiind acțiunea exercitată de un corp asupra altui corp.
3. Mărimea fizică scalară ce caracterizează proprietatea unui conductor de a se opune trecerii curentului electric se numește putere electrică.
4. Rezistența unui conductor nu depinde de materialul din care este confectionat.
5. Debitul este cantitatea de substanță solidă, lichidă sau gazoasă ce trece printr-o secțiune în unitatea de timp.

Pentru fiecare dintre afirmațiile de la 1 la 5, scrieți, pe foaia cu răspunsuri, cifra corespunzătoare enunțului și notați în dreptul ei litera A, dacă apreciați că afirmația este adevărată, sau litera F, dacă apreciați că afirmația este falsă.

SUBIECTUL II	30 puncte
II.1	20 puncte
Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, informația corectă care completează spațiile libere:	
a. La aparatelor..... rezultatul măsurării este afișat direct sub formă numerică.	
b. Relația matematică cu ajutorul căreia se calculează forța este .....	
c. Două sau mai multe rezistoare sunt conectate în ..... dacă prin ele trece același curent electric.	
d. Punctul unui circuit electric în care se întâlnesc cel puțin trei conductori se numește .....	
e. Contoarele pentru măsurarea apei potabile se numesc .....	
II.2.	10 puncte
Realizați următoarele transformări:	
a) $500000 \text{ N} = \dots \text{kN}$	
b) $7 \cdot 10^6 \text{ V} = \dots \text{MV}$	
c) $0,8 \text{ A} = \dots \text{mA}$	
d) $1200 \text{ cm} = \dots \text{m}$	
e) $1\text{h}25\text{min} = \dots \text{s}$ (secunde)	

SUBIECTUL III	30 puncte
1. Citiți cu atenție următorul text:	15 puncte

*"Stim că energia regenerabilă este cheia unui viitor pentru un mediu natural mai bun, mai curat și mai sănătos, de aceea, rămâne unul dintre principalele noastre subiecte de dezbatut, luând în considerare, desigur energia solară, avantajele utilizării energiei solare, dar și dezavantajele acestieia.*

*Pe fondul acestor informații, atât consumatorii, cât și furnizorii de energie electrică caută în permanență alte surse de energie care să le înlocuiască pe cele din prezent.*

*Din categoria de energii regenerabile fac parte toate acele tipuri de surse de energie care nu poluează sau au un impact extrem de mic asupra mediului înconjurător, fiind, în același timp, surse care se regenerează datorită proceselor naturale sau sunt inepuizabile.*

*Ce este energia solară?*

*Energia solară este o metodă de generare a energiei care transformă energia din soare în electricitate, prin utilizarea panourilor solare.*

*Energia solară, resursa cea mai prietenoasă cu mediul și găsită din abundență, folosește panouri fotovoltaice care captează energia produsă de Soare pentru a genera electricitate. Astfel, energia solară poate acoperi aproape 50% din nevoile de energie. Dar, ca oricare alt proces, utilizarea energiei solare are și ea avantajele și dezavantajele ei.”*

Răspundeți la următoarele întrebări:

- a) Indicați cel puțin un avantaj al folosirii energiei solare.
- b) Arătați cel puțin un dezavantaj al utilizării energiei solare.
- c) Ce alt tip de energie regenerabilă mai cunoașteți? Enumerați cel puțin încă 2.

2. Într-un circuit electric de curent continuu sunt legate în serie 3 rezistoare având  $R_1 = 1500 \Omega$ ,  $R_2 = 2000 \Omega$  și  $R_3 = 1000 \Omega$ . Calculați:

- a) Rezistență echivalentă a celor 3 rezistoare. **5 puncte**
- b) Tensiunea electrică aplicată la bornele circuitului, dacă prin acesta trece un curent electric de intensitate de 10mA. **10 puncte**

---

#### BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE

- Se puntează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem.
- Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat la 10.

SUBIECTUL I	30 puncte
A.	12 puncte

1 - a; 2 - c; 3 - b;

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 4 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

B.	8 puncte
----	----------

1 - e; 2 - d; 3 - b; 4 - c

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

C.	10 puncte
----	-----------

Identificarea valorii de adevăr a afirmațiilor

1 - A; 2 - A; 3 - F; 4 - F; 5 - A;

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

SUBIECTUL II	30 puncte
II.1.	20 puncte

a - digitale; b -  $F = m^* a$ ; c - serie; d - nod; e - apometre

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 4 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

**II.2.** 10 puncte

a - 500 kN; b - 7MV; c - 800mA; d - 12m; e - 5100 s

Pentru răspuns corect și complet se acordă câte 2 puncte.

Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

**SUBIECTUL III** 30 puncte

**1.** 15 puncte

a) Răspuns așteptat: disponibilitate; eficiență; asigură independență energetică

b) Răspuns așteptat: depinde de vreme; panourile fotovoltaice sunt scumpe

c) Răspuns așteptat: eoliană, geotermală, hidroenergia, energia valurilor, biomasa.

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 5 puncte. Se punctează oricare altă exprimare cu același înțeles. Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

**2.** 15 puncte

a)  $Rs = R1 + R2 + R3 = 1500 \Omega + 2000 \Omega + 1000 \Omega = 4500 \Omega$

Pentru răspuns corect și complet se acordă câte 5 puncte. Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

b)  $U = R * I = 4500 \Omega * 10 * 10^{-3} A = 45V$

$10mA = 10 * 10^{-3} A$

Pentru formulă corectă se acordă 5 puncte. Pentru calcul corect se acordă 5 puncte. Pentru transformare corectă se acordă 5 puncte. Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

**REPERE METODOLOGICE PRIVIND INTERPRETAREA REZULTATELOR LA TESTUL INITIALL:**

Prezentul test inițial pune accent pe evaluarea nivelului cognitiv a aplică (calculare, demonstrare, generalizare, transferare), alături de alte două niveluri (a înțelege, a-și aminti) niveluri adecvate modulelor de specialitate care vizează atingerea unor rezultate ale învățării specifice învățământului tehnic.

Testul are un grad de dificultate mediu și conține și itemi foarte simpli, foarte ușori, dar și unii mai complecși, în ideea identificării la elevi a competențelor la un nivel de performanță suficient pentru ca elevul să poată continua adecvat instruirea, în ritmul impus de parcurgerea programei disciplinei.

Rezultatele obținute de elevi la acest test trebuie să permită profesorului să decidă în ce măsură și în ce direcție anume sunt necesare activități remediale. De exemplu, dacă elevul are noțiunile de bază privind mărimile electrice și neelectrice, simbolurile acestora, dacă sunt cunoscute unitățile de măsură, dacă elevul știe să realizeze transformări ale unităților de măsură și altele.

De asemenea, testul determină descoperirea la elevi a unor câmpuri mai largi de cunoștințe, deprinderi, atitudini din domeniul de instruire pentru care a fost elaborat (exemplu: tendințele actuale privind utilizarea energiilor regenerabile).

Rezultatele testului predictiv trebuie valorificate pentru realizarea instruirii diferențiate a elevilor, în scopul optimizării continue a performanțelor de învățare ale fiecărui elev.

## TEST DE EVALUARE INITIALĂ 14

Domeniul de pregătire profesională:ELECTROMECANICA

Clasa: a IX-a

Modulul: MĂSURĂRI NEELECTRICE ȘI ELECTRICE

**Obiectivele evaluării:**

1. Utilizarea corectă a limbajului tehnic și de specialitate
2. Efectuarea transformărilor de unități de măsură
3. Prelucrarea matematică a datelor
4. Decodificarea simbolurilor folosite
5. Utilizarea specificațiilor tehnice înscrise pe aparat

Niveluri cognitive Conținuturi	a-și aminti (identificare, definire, enumerare)	a înțelege (exemplifica re, explicare, alegere, reprezentare , completare)	a aplica (calculare, demonstrare, generalizar e, transferare)	a analiza (comparare, determinare, generalizare, schematizare, selectare )	a evalua (justificare, argumen tare, deducere)	Pondere %
Proprietăți fizice ale metalelor și nemetalelor - chimie	5%	5%				10%
Unitati de masura SI - fizica	5%	5%	5%	5%	5%	25%
Tensiunea electrica - fizica	5%		5%			10%
Aparate de masura marimi electrice - fizica	5%	5%	5%	5%		20%
Energie electrica - fizica	5%	5%	5%			15%
Gruparea rezistoarelor - fizica			5%	5%	10%	20%
<b>Pondere %</b>	<b>25%</b>	<b>20%</b>	<b>25%</b>	<b>15%</b>	<b>15%</b>	<b>100%</b>

Toate subiectele sunt obligatorii.

Se acordă 10 puncte din oficiu.

Timp de lucru: 30 - 40 minute

**SUBIECTUL I****30 puncte****A.****12 puncte**

Pentru fiecare dintre cerințele de mai jos (1 -6) scrieți, pe foaia cu răspunsuri, litera corespunzătoare răspunsului corect. Este corectă o singură variantă de răspuns.

1. La fabricarea filamentelor pentru becuri electrice se folosește:

- a). aluminiul;
- b). cobaltul;
- c). cuprul;
- d). wolframul.

2. Care dintre materialele enumerate mai jos nu este un material conductor:

- a). Aluminiul;
- b). Argintul;
- c). Cuprul;
- d). Mica.

3. Transformați  $324 \mu\text{V}$  în V

- a).  $10^{-6} \text{ V}$ ;
- b).  $324 \cdot 10^{-3} \text{ V}$ ;
- c).  $324 \cdot 10^{-6} \text{ V}$ ;
- d).  $324 \cdot 10^{-9} \text{ V}$ .

4. Rezistența unui circuit are  $273 \text{ k}\Omega$ . Cât este rezistența circuitului exprimată în  $\Omega$ ?

- a).  $273 \cdot 10^2 \Omega$ ;
- b).  $273 \cdot 10^3 \Omega$ ;
- c).  $273 \cdot 10^6 \Omega$ ;
- d).  $273 \cdot 10^9 \Omega$ .

5. Centrala eoliană este amplasată pe țărmul mării și folosește ca sursă de energie primară energia

- a). Soarelui;
- b). Termică;
- c). Valurilor;
- d). Vântului.

6. Transformați 11 ore în minute

- a). 66 minute;
- b). 360 minute;
- c). 660 minute;
- d). 6600 minute.

**B.****8 puncte**

În tabelul de mai jos, în coloana A sunt enumerate aparete electrice de măsurat, iar în coloana B sunt enumerate mărimile electrice corespunzătoare

Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, asociările corecte dintre cifrele din coloana A și literele corespunzătoare din coloana B.

Coloana A aparete electrice de măsurat	Coloana B mărimi electrice
1.Ampermetru	a. energia electrică
2.Voltmetru	b. rezistența electrică
3.Ohmmetru	c. tensiunea electrică
4.Wattmetru	d. intensitatea curentului electric
	e. puterea electrică

**C. 10 puncte**

Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare, numerotate cu cifre de la 1 la 5

6. Faradul este unitatea de măsură pentru forța electrică.

7. Legea lui Ohm pentru o porțiune de circuit este dată de relația  $I = \frac{R}{U}$

8. Sarcina electrică este mărimea fizică ce caracterizează starea de electrizare a corpurilor.  
Unitatea de măsură a sarcinii electrice în S.I. este Coulombul.

9. Efectul chimic al curentului electric are loc la trecerea curentului electric printr-un izolator electric.

10. Curentul electric se definește ca fiind deplasarea ordonată a purtătorilor de sarcină electrică.

Pentru fiecare dintre afirmațiile de la 1 la 5, scrieți, pe foaia cu răspunsuri, cifra corespunzătoare enunțului și notați în dreptul ei litera A, dacă apreciați că afirmația este adevărată, sau litera F, dacă apreciați că afirmația este falsă.

**SUBIECTUL II 30 puncte**

**II.1 10 puncte**

Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, informația corectă care completează spațiile libere:

A. Tensiunea electrică sau căderea de .....pe consumator reprezintă lucru mecanic necesar unității de sarcină electrică pentru a parcurge circuitul exterior.

B. Intensitatea curentului electric se măsoară în Amperi (A) cu ajutorul ampermetrului ce se leagă în .....în circuit.

C. Intensitatea curentului electric printr-un conductor este egală cu .....electrică transportată în unitatea de timp printr-o secțiune transversală a conductorului.

D. Căldura este o mărime fizică scalară ce caracterizează un proces și reprezintă forma sub care energia se transmite între corpuși cu .....diferite, aflate în contact termic.

**II.2.**

**A. 10 puncte**

Știind că o găleată de vopsea lavabilă de 5 litri este suficientă pentru acoperirea unei suprafețe de 70 mp, calculați necesarul pentru vopsirea tavanului și a peretilor a trei camere identice, ideale (fără geamuri și fără uși) fiecare având următoarele dimensiuni lungime 6m, lățime 4m și înălțime 3m.

**B. 10 puncte**

1. Convertiți 27 ° C în grade Kelvin.

2. Care este temperatura în ° C a unui obiect de 256 K?

**SUBIECTUL III 30 puncte**

**1. 20 puncte**

Citiți cu atenție următorul text:

"Un aparat de măsură pentru mărimi electrice este orice dispozitiv special realizat pentru afișarea acelei mărimi într-un format ce poate fi interpretat de către un operator uman.

Aparatele digitale se numesc multimetre și permit măsurarea mai multor mărimi fizice, funcție de complexitatea de construcție a acestora. Multimetruul permite măsurarea tensiunilor electrice, a intensității curentului și a rezistenței electrice a unui consumator.

*Aparatele digitale, folosesc afișaje numerice și care pot măsura mai multe mărimi electrice se numesc multimetre digitale. Multimetrele digitale au un buton selector de funcții cu care pot fi adaptate să măsoare mărimea electrică de studiat. Butonul selector de funcții permite și alegerea intervalului de mărime în care se află mărimea electrică măsurată.*

*Aparatele analogice, la care afișarea mărimii fizice se realizează prin deplasarea unui indicator pe o scală gradată.*

*În cele ce urmează vom analiza un aparat analogic precum și specificațiile acestuia.*

*Pe scara aparatului vei remarcă gradații, precum și simboluri care se referă la:*

- unitatea de măsură: A, mA,  $\mu$ A, V,  $\Omega$ , W;
- tipul de curent care trebuie măsurat: „=” pentru curent continuu și „~” pentru curentul alternativ;
- poziția de lucru a aparatului: verticală „ $\perp$ ”, orizontală „-” sau oblică „<”.

*În cazul ampermetrului pentru curent continuu din acesta are o bornă „-” notată cu O și trei borne „+” notate cu 50 mA, 500 mA, 5 A. Aceasta înseamnă că ampermetrul este calibrat pentru a măsura intensități ale curentilor de maximum 50 mA, 500 mA, respectiv 5 A. Aceste valori maxime se mai numesc și „calibre”. Legarea ampermetrului în circuit se face prin intermediul bornei notate cu O și a uneia dintre cele trei borne „+”, astfel încât curentul care vine de la borna „+” a generatorului să intre prin borna „+” a aparatului de măsurat. În cazul voltmetrului acesta este calibrat pentru a măsura tensiuni de maximum 3 V, 15 V, respectiv 30 V.”*

Și răspundeți la următoarele întrebări:

- d) Precizați câte tipuri de aparate de măsură pentru măsurarea parametrilor electrici cunoașteți?
- e) Care sunt mărimile electrice ce pot fi măsurate cu multimetrul?
- f) Care sunt specificațiile indicate pe un ampermetru de curent continuu?
- g) Între ce intervale de valori ale tensiunii se pot realiza măsuratori cu un voltmetru analogic?

2.

**10 puncte**

Calculați rezistența echivalentă pentru trei rezistente fiecare având valoarea de 100  $\Omega$  legate în serie, respectiv în paralel

#### BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE

- Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem.
- Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat la 10.

SUBIECTUL I	30 puncte
A.	12 puncte
1 - d; 2 - d; 3 - c; 4 - b; 5 - d; 6 - c; Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte. Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.	
B. 1 - d; 2 - c; 3 - b; 4 - e	8 puncte

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte **2 puncte**.

Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă **0 puncte**.

C.

**10 puncte**

Identificarea valorii de adevăr a afirmațiilor

1 - F; 2 - F; 3 - A; 4 - F; 5 - A;

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte **2 puncte**.

Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă **0 puncte**.

**SUBIECTUL II**

**30 puncte**

II.1.

**10 puncte**

A - tensiune

B - serie

C - sarcina

D - temperaturi

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte **5 puncte**. Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte **1 punct**.

Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă **0 puncte**.

II.2.

A -

**10 puncte**

$3 * (\text{tavan } 6\text{m} \times 4\text{m} = 24\text{mp} + \text{perete } 6\text{m} \times 3\text{m} + 6\text{m} \times 3\text{m} + 4\text{m} \times 3\text{m} + 4\text{m} \times 3\text{m} = 60\text{mp}) = 3 * 84\text{mp} = 252\text{mp}$

$252 / 70 = 3.6$  găleți

Răspuns așteptat 4 găleți

Pentru răspuns corect și complet se acordă câte **10 puncte**. Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte **3 puncte**.

Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă **0 puncte**.

B-

**10 puncte**

**5 puncte**

1.

$K = {}^\circ C + 273$  sau  $K = {}^\circ C + 273.15$

$K = 27 + 273$  sau  $K = 27 + 273.15$

$K = 300$  sau  $K=300.15$

Răspuns așteptat 300 K sau 300.15 K

2.

**5 puncte**

$T C = ( TK ) - 273$  sau  $T C = ( TK ) - 273.15$

$T C = 256-273$  sau  $T C = 256-273.15$

$Tc = -17 {}^\circ C$  sau  $Tc = -17.15 {}^\circ C$

Răspuns așteptat  $-17 {}^\circ C$  sau  $-17.15 {}^\circ C$

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte **5 puncte**. Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte **3 puncte**.

Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă **0 puncte**.

---

**SUBIECTUL III** **30 puncte****1.** **20 puncte**

a) Răspuns așteptat:

- aparate de măsură analogice și aparate de măsură digitale
- ampermetru, voltmetru, wattmetru, ohmmetru

b) Răspuns așteptat:

măsurarea tensiunilor electrice, a intensității curentului și a rezistenței electrice

c) Răspuns așteptat:

o bornă „-“ notată cu 0 și trei borne „+“ notate cu 50 mA, 500 mA, 5 A

d) Răspuns așteptat:

3 V, 15 V, respectiv 30 V

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 5 puncte. Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 2 puncte. Pentru răspuns incorect sau lipsă răspunsului se acordă 0 puncte.

**2.** **10 puncte**Serie  $R_s = R_1 + R_2 + R_3 = 300 \Omega$ 

$$\text{Paralel } \frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \Rightarrow R_p = 33.33 \Omega$$

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 5 puncte. Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 2 puncte. Pentru răspuns incorect sau lipsă răspunsului se acordă 0 puncte.

**REPERE METODOLOGICE PRIVIND INTERPRETAREA REZULTATELOR LA TESTUL INITIALL:**

În elaborarea testului predictiv se va ține seama și de ceea ce urmează să învețe elevul, de competențele cuprinse în programa disciplinei ce urmează a fi studiată.

Itemii din structura testului predictiv trebuie să verifice atingerea sau nu, de către fiecare elev, a competențelor la un nivel de performanță suficient pentru ca elevul să poată continua adekvat instruirea, în ritmul impus de parcurgerea programei disciplinei. Pentru proiectarea corectă a unui test predictiv este necesară cunoașterea calităților acestuia, ca de exemplu:

*Validitatea*, exprimată de acuratețea cu care este măsurat ceea ce testul intenționează să măsoare. Validitatea unui test predictiv este asigurată în condițiile în care acesta este astfel construit, încât va permite stabilirea modului în care se va putea continua instruirea fiecărui dintre elevii testați.

*Fidelitatea* - calitatea unui test de a produce rezultate constante în urma aplicării lui repetate. Un test predictiv fidel, aplicat în situații identice, conduce spre rezultate identice. Testul predictiv proiectat nu este fidel dacă, aplicat la doi elevi cu aceleași lacune în instruire, le evidențiază doar la unul dintre ei. Este acceptată o abatere standard care nu trebuie să depășească 2,5 - 3%.

*Reprezentativitatea*, determinată descoperirea unor câmpuri mai largi de cunoștințe, deprinderi, atitudini din domeniul de instruire pentru care a fost elaborat testul. Un test

predictiv nu este reprezentativ dacă verifică doar părți sau elemente ale disciplinei studiate anterior și nu esențialul întregii discipline studiate de către elev.

Puterea de discriminare - calitatea unui test de a identifica exact nivelul de performanță de care este capabil elevul și toate lacunele esențiale care au apărut în instruirea anterioară a elevului. Gradul scăzut de discriminare a unui test predictiv reduce capacitatea lui predictivă.

*Aplicabilitatea* - calitatea unui test de a fi administrat și interpretat cu ușurință.

Un test predictiv este aplicabil numai în condițiile în care oferă date utile atât elevului, cât și profesorului, asigurând un feedback diferențiat.

Rezultatele testului predictiv trebuie valorificate pentru realizarea instruirii diferențiate a elevilor, în scopul optimizării continue a performanțelor de învățare ale fiecărui elev.

Instruirea diferențiată se poate realiza în cadrul programelor compensatorii; în timpul învățării dirijate în clasă; și în cadrul studiului individual.

După stabilirea structurii testului predictiv, se proiectează matricea de specificații care vizează conținuturi largi și competențe corespunzătoare unor niveluri taxonomice generale.

## TEST DE EVALUARE INITIALĂ 15

Domeniul de pregătire profesională: ELECTROMECANICĂ

Clasa: a IX-a

Modulul: MĂSURĂRI NEELECTRICE ȘI ELECTRICE

### Obiectivele evaluării:

1. Recunoașterea componentelor procesului de măsurare;
2. Corelarea mărimilor de măsurat cu mijloacele de măsurare;
3. Selectarea aparatelor pentru măsurarea diferitelor mărimi electrice;
4. Selectarea mijloacelor de măsurare a diferitelor mărimi neelectrice;
5. Prelucrarea matematică a datelor măsurate;
6. Interpretarea erorilor care pot interveni în procesul de măsurare;
7. Analizarea rezultatelor obținute în urma măsurării unor mărimi electrice/neelectrice.

### Conținuturile supuse evaluării:

- 1.1. Mărimi fizice, definirea lor, unități de măsură;
- 1.2. Elementele componente ale unui proces de măsurare;
- 1.3. Erori de măsurare;
2. Mijloace pentru măsurarea mărimilor neelectrice
3. Aparate electrice pentru măsurarea mărimilor electrice.

### Scopul evaluării:

Diagnosticarea stării inițiale a instruirii, în vederea proiectării și realizării activităților de învățare în clasă.

### Matricea de specificații

Niveluri cognitive Conținuturi	a-și aminti (identificare, definire, enumerare)	a înțelege (exemplificare, explicare, alegere, reprezentare, completare)	a aplică (calculare, demonstrare, generalizare, transferare)	a analiza (comparare, determinare, generalizare, schematizare, selectare )	a evalua (justificare, argumentare, deducere)	Pondere %
Mărimi fizice, definirea lor, unități de măsură	II.2. 1		II.2. 1			20
Elementele componente ale unui proces de măsurare	I.A.1 1					10
Erori de măsurare		I.A.2 1	III.2. a 1	III.2. b 1		30

Mijloace pentru măsurarea mărimilor neelectrice	I.A.3 1	I.C. 3 II.1. a,b,c 5		III.1. 3		<b>20</b>
Aparate electrice pentru măsurarea mărimilor electrice	I.B. 4	I.C. 2 II.1. b 1				<b>20</b>
<b>Pondere %</b>	<b>30</b>	<b>35</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>100%</b>

**Toate subiectele sunt obligatorii.**

**Se acordă 10 puncte din oficiu.**

**Timp de lucru: 40 minute**

### **SUBIECTUL I**

**30 puncte**

---

#### **A.**

**9 puncte**

Pentru fiecare dintre cerințele de mai jos (1 - 3.) scrieți, pe foaia cu răspunsuri, litera corespunzătoare răspunsului corect. Este corectă o singură variantă de răspuns.

1. Elementele componente ale procesului de măsurare sunt:

- a) mărimea și metoda de măsurare;
- b) măsurile, aparatele și instalațiile de măsurat;
- c) obiectul măsurării, mijloacele și metode de măsurare;
- d) operația de măsurare și unitatea de măsură.

2. Eroarea relativă se definește ca fiind :

- a) raportul între eroarea absolută și valoarea de referință
- b) raportul dintre eroarea de măsurat absolută și valoarea adevărată
- c) diferența dintre valoarea măsurată și valoarea de referință
- d) diferența dintre valoarea de referință și valoarea măsurată

3. Pentru măsurarea unei dimensiuni liniare se poate utiliza:

- a) manometrul
- b) dinamometrul
- c) balanța
- d) rigla gradată

#### **B.**

**16 puncte**

În tabelul de mai jos, în coloana A sunt enumerate **Aparate de masură**, iar în coloana B sunt enumerate **Mărimi care pot fi măsurate** cu ajutorul acestora.

Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, asocierile corecte dintre cifrele din coloana A și literele corespunzătoare din coloana B.

A. Aparate de măsură	B. Mărimi care pot fi măsurate
1. voltmetru	a. rezistența electrică
2. ampermetru	b. puterea activă
3. wattmetru	c. intensitatea curentului electric
4. ohmmetru	d. puterea reactivă
	e. tensiunea electrică

**C. 5 puncte**

Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare, numerotate cu cifre de la 1 la 5

1. Ph-metrele sunt mijloace pentru măsurarea acidității.
2. Măsurarea intensității curentului electric cu ampermetrul este o metodă directă.
3. Cu ajutorul șublerului pot măsura suprafete.
4. Montarea în paralel a ampermetrului determină distrugerea acestuia.
5. Pentru măsurarea forței se folosesc instrumente numite planimetre.

Pentru fiecare dintre afirmațiile de la 1 la 5, scrieți pe foaia cu răspunsuri, cifra corespunzătoare enunțului și notați în dreptul ei litera A, dacă apreciați că afirmația este adevărată, sau litera F, dacă apreciați că afirmația este falsă.

**SUBIECTUL II 30 puncte**

**II.1 18 puncte**

Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, informația corectă care completează spațiile libere:

- a) Mijloace pentru măsurarea mărimilor fizico-chimice sunt: .....(1)..... pentru măsurarea densității, ....(2)..... pentru măsurarea umidității, ....(3)..... pentru măsurarea vâscozității
- b) În cazul aparatelor analogice, afișarea mărimii fizice se realizează prin deplasarea unui indicator pe o ... (4).... gradată.
- c) Pentru măsurarea suprafetelor se pot utiliza .....(5)..... sau comparatoare.
- d) Clasa de precizie este indicată pe ....(6)..... fiecarui aparat de măsurat.

**II.2. 12 puncte**

Tensiunea electrică dintre două puncte este de 12 V. Calculați lucrul mecanic efectuat pentru deplasarea unei sarcini de 5 C între aceste două puncte.

**SUBIECTUL III 30 puncte**

**III.1. 20 puncte**

Prezentați, în 10-15 rânduri, tema cu titlul: "*Mijloace de măsurare pentru mărimi neelectrice*", după următoarea structură de idei:

- a) definirea mijloacelor de măsurare;
- b) precizarea a patru tipuri de mărimi neelectrice măsurabile;
- c) numirea a cinci mijloace de măsurare a oricărora mărimi neelectrice cunoscute.

**III.2. 10 puncte**

Un voltmetru indică 349V în loc de 350V.

- a) Precizați care este valoarea de referință și care este valoarea măsurată.
- b) Determinați eroarea absolută și eroarea relativă.

## BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE

- Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem.
- Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat la 10.

SUBIECTUL I	30 puncte
A. 1 - c; 2 - b.; 3 - d; <i>Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 3 puncte. (3 x 3p = 9p)</i> <i>Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.</i>	9 puncte
B. 1-e; 2-c; 3-b; 4-a <i>Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 4 puncte. (4 x 4p = 16p)</i> <i>Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.</i>	16 puncte
C. Identificarea valorii de adevăr a afirmațiilor 1-A; 2-A; 3-F; 4-A; 5-F. <i>Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 1 punct. (5 x 1p = 5p)</i> <i>Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.</i>	5 puncte
SUBIECTUL II	30 puncte
II.1. (1) - densimetru, (2) - umidometru, (3) - vâscozimetre, (4) -scală, (5) - planimetre, (6)-cadranul <i>Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 3 puncte. (6 x 3p = 18p)</i> <i>Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.</i>	18 puncte
II.2. $U = \frac{L}{q} \Rightarrow L = Uq = 12 \cdot 5 = 60J$ <i>Pentru răspuns corect se acordă 12 puncte.</i> <i>Pentru scrierea corectă a formulei se acordă 5 puncte.</i> <i>Pentru calcul corect se acordă 2 puncte.</i> <i>Pentru scrierea corectă a unității de măsură pentru lucru mecanic se acordă 5 puncte.</i> <i>Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.</i>	12 puncte
SUBIECTUL III	30 puncte
III.1. Răspunsuri așteptate: a) Mijloacele de măsurare reprezintă totalitatea mijloacelor tehnice utilizate în procesul de măsurare. <i>Pentru răspuns corect și complet se acordă 3 puncte</i>	20 puncte

b) Mărimi geometrice, mecanice, termice, fizico-chimice.

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 3 puncte. (4 x 3p = 12p)

c) rigle, şublere, barometre, balanţe, cântare etc.

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 3 puncte. (5 x 3p = 15p)

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

### III.2.

10 puncte

Răspuns așteptat:

Valoarea de referință  $X = 350V$

Valoarea măsurată  $X_{mas} = 349V$

Pentru fiecare precizare corectă se acordă câte 1 punct (2 x 1p = 2p)

Răspuns așteptat:

Eroarea absolută  $\Delta X = X_{mas} - X = 349 - 350 = -1V$

Eroarea relativă  $\varepsilon = \frac{X_{mas} - X}{X} \cdot 100 = \frac{-1}{350} \cdot 100 = -0,28\%$

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 4 puncte (2 x 4p = 8p), distribuite astfel:

Pentru scrierea corectă a formulelor se acordă câte 1 punct (4 x 1p = 4p)

Pentru fiecare calcul corect se acordă câte 1 punct (2 x 1p = 2p)

Pentru scrierea corectă a unităților de măsură se acordă câte 1 punct (2 x 1p = 2p)

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

## REPERE METODOLOGICE PRIVIND INTERPRETAREA REZULTATELOR LA TESTUL INITIALL:

Evaluarea inițială realizată la începutul unui program de instruire este menită, pentru altele, să „arate” condițiile în care elevii în cauză se integrează în activitatea de învățare care urmează, fiind una din premisele conceperii programului.

Este foarte important și necesar ca profesorul să respecte strict baremul de evaluare și notare realizat; să punteze oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor și să nu acorde punctaje intermediare, decât dacă acest lucru este specificat explicit în barem.

În funcție de rezultatele obținute la testul inițial și de interpretarea rezultatelor obținute la test, cadrele didactice au posibilitatea de a decide în continuare asupra numărului de ore alocat fiecărei teme, în funcție de dificultatea acesteia, de nivelul de cunoștințe anterioare ale grupului instruit, de complexitatea materialului didactic implicat în strategia didactică și ritmul de asimilare a cunoștințelor și de formare a deprinderilor, proprii grupului instruit.

Pentru atingerea competențelor dorite, activitățile de învățare - predare utilizate de cadrele didactice vor avea un caracter activ, interactiv și centrat pe elev, cu pondere sporită pe activitățile de învățare și nu pe cele de predare, pe activitățile practice și mai puțin pe cele teoretice.

Procesul de predare - învățare trebuie să aibă un caracter activ și centrat pe elev. În acest sens cadrul didactic trebuie să aibă în vedere diferențierea sarcinilor și timpului alocat, prin:

- gradarea sarcinilor de la simplu la complex, utilizând în acest sens fișe de lucru;
- fixarea unor sarcini deschise, pe care elevii să le abordeze în ritmuri și la niveluri diferite;
- fixarea de sarcini diferite pentru grupuri sau indivizi diferiți, în funcție de abilități;
- prezentarea temelor în mai multe moduri (raport, discuție sau grafic).

Pentru aplicarea metodei de învățare centrată pe elev, profesorul trebuie să cunoască stilurile de învățare ale elevilor (auditiv, vizual, practic) aplicând inițial chestionare sociometrice și să folosească teoria inteligențelor multiple.

Misiunea celor care proiectează procesul de învățământ constă în stabilirea de strategii de instruire prin aplicarea cărora să se obțină cu o probabilitate cât mai mare o eficiență pedagogică cât mai ridicată. Proiectarea unei strategii de instruire, indiferent dacă se referă la un modul sau numai la o lecție, implică îmbinarea în varianta optimă a resurselor prin care se scontează obținerea unei limite de eficiență pedagogică. Întrucât proiectarea tehnologiei didactice are ca scop să sprijine învățarea elevilor și, implicit, realizarea obiectivelor pedagogice ale fiecărei secvență de instruire, ea trebuie să adapteze cât mai bine desfășurarea procesului de învățământ la nivelul de pregătire și posibilitățile elevilor din grupul pentru care se proiectează tehnologia

Pentru a îndeplini aceste cerințe este necesar a promova o activitate centrală pe elev, un învățământ modern și flexibil care să formeze la elev deprinderi intelectuale necesare asimilării, sistem care-i va asigura stocarea, ordonarea și valorificarea informației. Aceste achiziții îi vor asigura un grad mai mare de independență și autonomie în învățare și pregătindu-l să reacționeze pozitiv față de modificările de pe piața forței de muncă și dinamica informației în domeniul electronică, automatică și informatică tehnologică industrială.

#### BIBLIOGRAFIE

- Cerghit, I., *Sisteme de instruire alternative și complementare. Structuri. Stiluri și strategii*, Ed. Aramis, 2002
- Jinga,I., Negreț I., “Învățarea eficientă” Ed. Editis, București, 1994
- Manolescu, M., *Activitatea evaluativă între cogniție și metacogniție*, Ed. Meteor, București, 2004.
- Manolescu, M., *Evaluarea școlară. Metode, tehnici, instrumente*, Ed. Meteor Press, 2006
- Abernott , Y., „Metodele de evaluare școlară”, Paris, 1988
- Supor de curs - *Evaluator de competențe profesionale ale cadrelor didactice din învățământul preuniversitar*
- Tănăsescu M., Gheorghiu T., Ghețu C. - *Măsurări tehnice*, Editura Aramis, București, 2005

## EXEMPLE ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE ȘI EVALUARE FAȚĂ ÎN FAȚĂ

### ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 1 FAȚĂ ÎN FAȚĂ

Domeniul de pregătire profesională: ELECTROMECHANICĂ

Modulul: DESEN TEHNIC

Tema: *Cotarea în desenul industrial*

- *Principii și reguli de cotare*

Tip de activitate: Laborator tehnologic

**Rezultate ale învățării vizate**

*U.R.Î 1. Reprezentarea pieselor și a instalațiilor utilizând desenul tehnic*

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
1.1.1 Elemente și reguli de bază specifice desenului tehnic industrial  - Cotarea în desenul industrial: principii și reguli de cotare	1.2.1 Utilizarea desenului tehnic pentru reprezentarea convențională a pieselor  1.2.6 Utilizarea simbolurilor specifice cotării  1.2.7 Realizarea reprezentărilor simple ale produselor	1.3.1 Asumarea răspunderii în aplicarea normelor generale de reprezentare a pieselor  1.3.2 Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor  1.3.3 Asumarea responsabilității pentru sarcina primită

Activitate realizată prin **metoda "Turul galeriei"**

**Scurtă descriere a metodei:**



**"Turul galeriei"** este o tehnică de învățare prin colaborare în cadrul căreia elevii, divizați în grupuri, sunt puși în ipostaza de a găsi soluții de rezolvare a unor probleme. Această metodă presupune evaluarea interactivă și profund formativă a produselor realizate de grupuri de elevi. Astfel, elevii lucrează productiv unii cu alții, își dezvoltă abilități de colaborare și ajutor reciproc.

Etapele specifice acestei tehnici sunt următoarele:

1. Constituirea grupurilor
2. Prezentarea sarcinilor de lucru
3. Cooperarea pentru realizarea sarcinilor de lucru
4. Expunerea produselor
5. Efectuarea turului de galerie
6. Dezbaterea/Reexaminarea (evaluarea) rezultatelor

**Obiective:**

- *Elaborarea unui plan care să conduca la finalizarea unui produs ce constituie opinia sau concepția tuturor membrilor grupului*
- Cultivarea spiritului participativ
- Dezvoltarea competențelor comunicaționale
- Promovarea interînvățării
- Formarea și dezvoltarea capacitatei de a oferi feedback și de a fi receptiv la feedback-ul primit

**Mod de organizare a activității/a clasei:**

Pe grupuri (4-5 elevi)

**Resurse materiale:**

- Foi flip-chart, markere de diferite culori
- Fișă suport pentru laborator, pe coală format A4

rată: 40 minute

**Modalitatea de aplicarea metodei pentru conținutul ales - Etape de lucru:**

- Constituirea grupurilor
  - elevii sunt împărțiți în grupuri de câte 4-5 membrii
  - pentru fiecare grup se distribuie foi de flip-chart și markere
- Prezentarea sarcinilor de lucru
  - cadrul didactic distribuie pentru fiecare grup **fișă suport de laborator care conține un set de exemple de cotare în desenul industrial cu erori inserate intenționat și prezintă problema pe care trebuie să o soluționeze membrii grupurilor: Identificați erorile de cotare și descrieți principiile și regulile de cotare care trebuie respectate în exemplele din fișă suport; Prezentați simbolurile folosite în exemplele de cotare și semnificația lor.**
  - se menționează, de asemenea, faptul că rezolvarea problemei trebuie realizată pe foile de flip-chart și că unul din membrii fiecărui grup va avea rolul de "ghid"
- Cooperarea pentru realizarea sarcinilor de lucru
  - elevii analizează și interacționează în cadrul grupului pentru a realiza sarcina propusă
  - soluțiile se notează pe foaia de flip-chart primită
- Expunerea produselor
  - fiecare grup își afișează produsul, la fel ca într-o galerie de artă
  - elevii care au rolul de "ghid" se vor plasa în locul unde este expus produsul grupului din care fac parte
- Efectuarea turului de galerie
  - membrii grupurilor "viziteză" galeria, examinează fiecare produs, adreseză întrebări de clarificare "ghidului" și pot face comentarii, pot completa cu idei sau pot propune alte soluții pe care le consemnează în subsolul foii de flip-chart
- Dezbaterea/Reexaminarea (evaluarea) rezultatelor

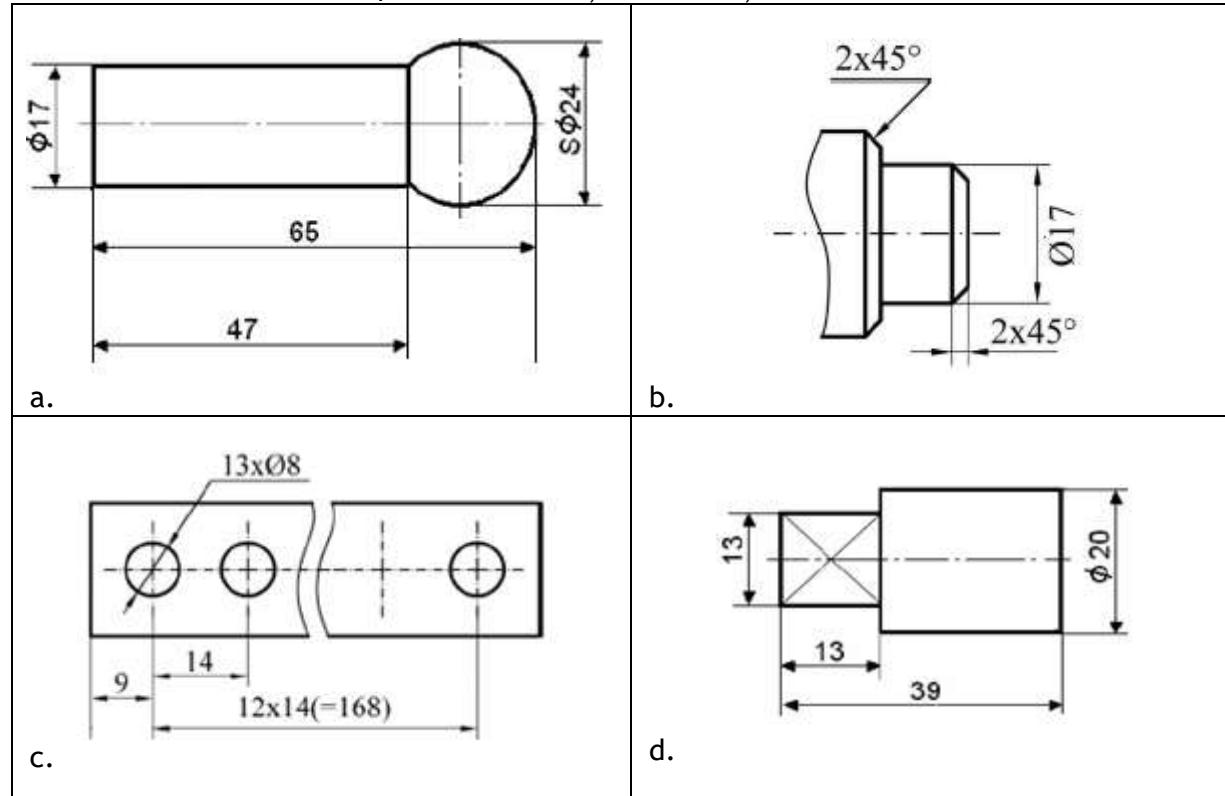
- fiecare grup își reexaminează produsul muncii lor comparativ cu ale celorlalți și discută observațiile și comentariile notate de colegi pe propriul poster, valorificând comentariile "vizitatorilor".
- prin feedback-ul oferit de colegi, are loc învățarea și consolidarea unor cunoștințe și se descoperă soluții alternative la aceeași problemă

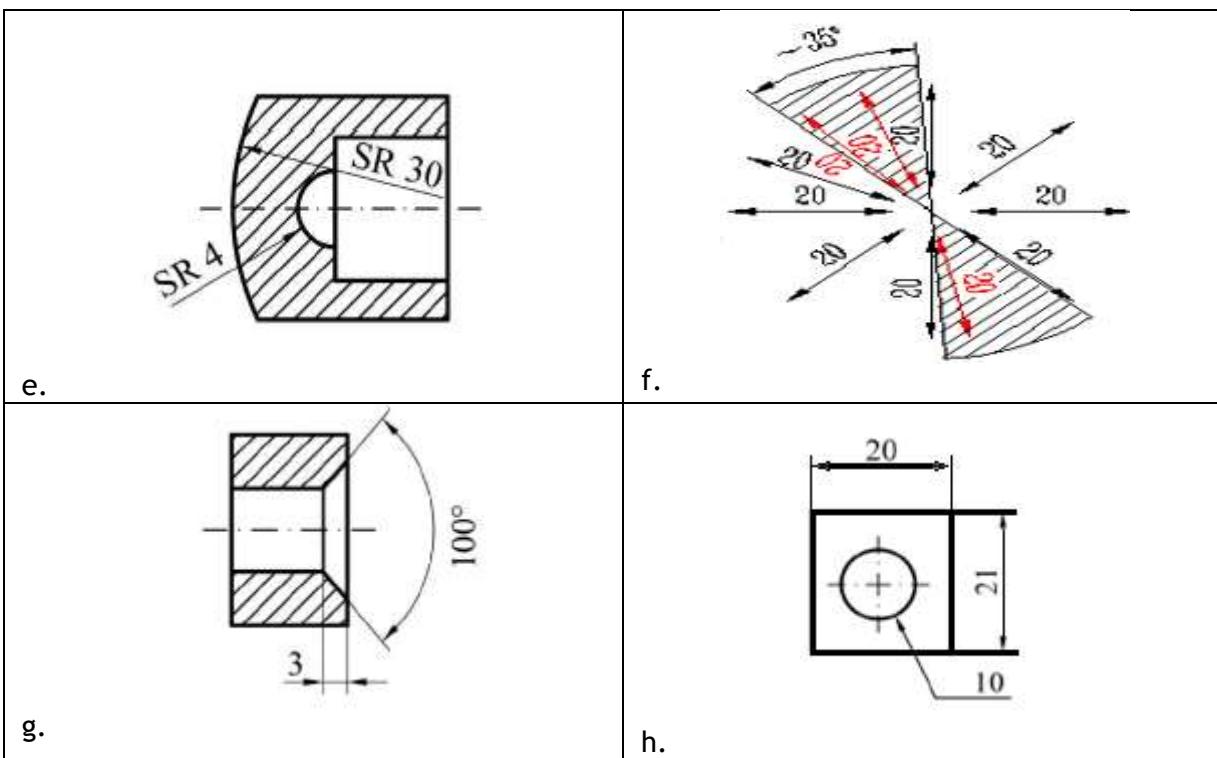
**Concluzii:** Prin aplicarea metodei "Turul galeriei", elevii ajung să înțeleagă că atunci când investesc suficientă energie în învățare și se implică în mod activ, procesul devine agreabil și dă naștere unui sentiment de împlinire - "util", iar comunitatea învățării îi îmbogățește pe toți membrii ei.

### FIȘA SUPORT pentru laborator

#### Situată problemă:

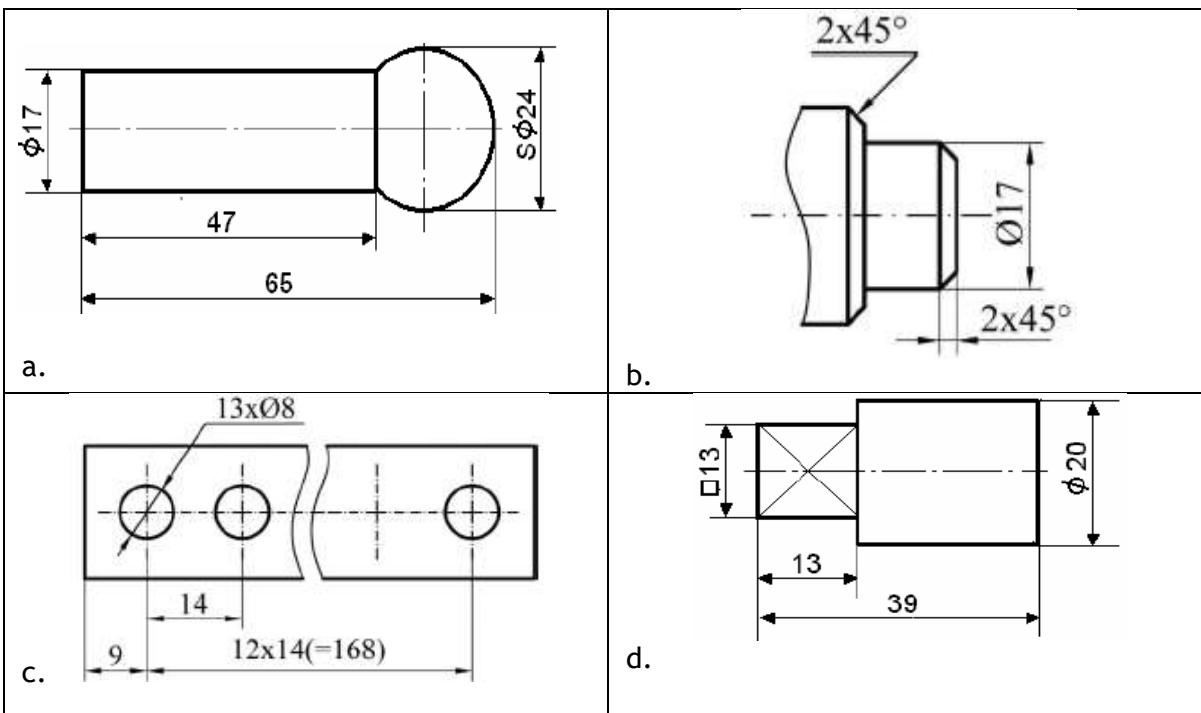
Priviți cu atenție desenele de mai jos printre care se regăsesc și exemple de cotare în desenul industrial cu erori inserate intenționat! Identificați erorile de cotare și descrieți principiile și regulile de cotare care trebuie respectate în exemplele din fișa suport; Prezentați simbolurile folosite în exemplele de cotare și semnificația lor.

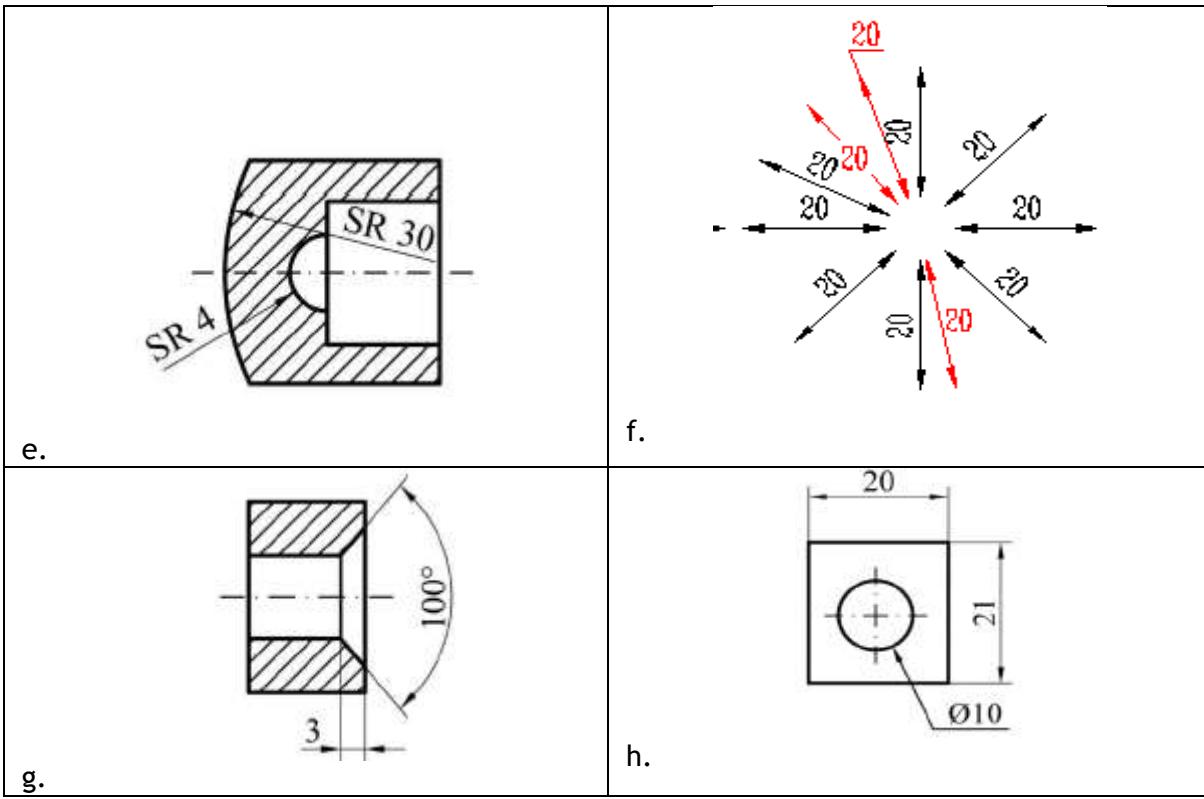




**FIŞA SUPORT  
pentru laborator**

**Soluții corecte:**





#### Răspunsuri posibile ale elevilor privind regulile generale de cotare:

- 1) Liniile ajutătoare și liniile de cota nu trebuie să se intersecteze între ele sau cu alte părți ale desenului. Așadar, cotele se dă în ordine crescătoare de la piesa spre exterior, cu o distanță convenabilă între ele ( minim 5 mm ), astfel încât să fie ușor de citit.
- 2) Liniile ajutătoare depășesc cu 2... 3mm liniile de cotă.
- 3) Valorile cotelor sunt dispuse paralel cu linia de cotă, deasupra acesteia, astfel încât să poată fi citite de jos în sus sau din dreapta desenului. Pentru cotarea unghiurilor și arcelor se aplică aceeași regulă, considerându-se direcție a liniei de cotă, coarda corespunzătoare.
- 4) La cotarea suprafețelor sferice, înaintea cotei care indică raza sau diametrul sferei, se trece simbolul S - Sferă.
- 5) Pe un desen, fiecare element al piesei trebuie cotat o singură dată, pe una dintre proiecții. Pe celelalte proiecții, chiar dacă elementul respectiv apare reprezentat, se subînțelege că are aceeași valoare dimensională.
- 6) Cotele referitoare la același element trebuie înscrise pe proiecția piesei care evidențiază cel mai bine elementul. De asemenea, în această proiecție elementul cotat trebuie să se proiecteze în adevărată mărime.
- 7) Se va evita cotarea elementelor acoperite, reprezentate pe vederi cu linie întreruptă, înlocuind vederea principală cu secțiunea principală și cotarea elementelor pe secțiune.
- 8) Se vor înscrie pe desene cotele care se pot măsura cu instrumente și dispozitive de control, în timpul procesului tehnologic de execuție al piesei. Astfel, se va evita înscriserea cotelor interioare în lanț cu cele exterioare.

La cotarea secțiunii unei piese sau a unei piese reprezentate combinat, jumătate vedere - jumătate secțiune, cotele se vor sorta; cotele referitoare la dimensiunile exterioare se vor grupa pe o parte a piesei, iar cotele care dă dimensiunile interioare pe cealaltă parte. De asemenea, cotele se înscriu din interior către exterior, evitându-se astfel intersecția liniilor de cotă cu liniile ajutătoare.

- 9) La cotarea unei piese reprezentată în mai multe proiecții, vederi și secțiuni, se va evita supraaglomerarea cu cote doar a uneia dintre proiecții și se va urmări repartizarea cotelor judicios pe toate proiecțiile, ținându-se cont de regulile de cotare.
- 10) Nu se înscriu mai multe cote decât cele care sunt necesare pentru definirea și execuția piesei, pentru a nu ajunge la supracotare.
- 11) Dacă pe desenul unei piese toate racordările au aceeași rază sau toate teșiturile au aceeași valoare, acestea nu se mai cotează pentru a nu încărca desenul. Ele se trec într-o notă deasupra indicatorului sau alături de alte condițiile tehnice ale desenului.

#### ***Simboluri utilizate:***

- Ø - cota diametru
- R - raza arcului de cerc
- - latură pătrat
- ° - măsură unghi
- SØ - diametrul sferei
- SR - raza sferei

### **ACTIVITATEA DE EVALUARE 1 FAȚĂ ÎN FAȚĂ**

#### **Tema: Cotarea în desenul industrial**

- *Principii și reguli de cotare*

#### **Rezultate ale învățării vizate**

##### ***U.R.Î 1. Reprezentarea pieselor și a instalațiilor utilizând desenul tehnic***

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
<p>1.1.2 Elemente și reguli de bază specifice desenului tehnic industrial</p> <p>- Cotarea în desenul industrial: principii și reguli de cotare</p>	<p>1.2.1 Utilizarea desenului tehnic pentru reprezentarea convențională a pieselor</p> <p>1.2.6 Utilizarea simbolurilor specifice cotării</p> <p>1.2.7 Realizarea reprezentărilor simple ale produselor</p>	<p>1.3.1 Asumarea răspunderii în aplicarea normelor generale de reprezentare a pieselor</p> <p>1.3.2 Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor</p> <p>1.3.3 Asumarea responsabilității pentru sarcina primită</p>

## Tip de evaluare: PROBĂ PRACTICĂ PENTRU ACTIVITATEA DE LABORATOR

### Obiective:

- Dezvoltarea competențelor practic-aplicative
- Decodificarea simbolurilor standardizate în desenul tehnic industrial
- Însușirea principiilor și regulilor de cotare prin reprezentări simple ale produselor
- Dezvoltarea capacitatei argumentative/ utilizarea terminologiei de specialitate

### Mod de organizare a activității/clasei:

Individual

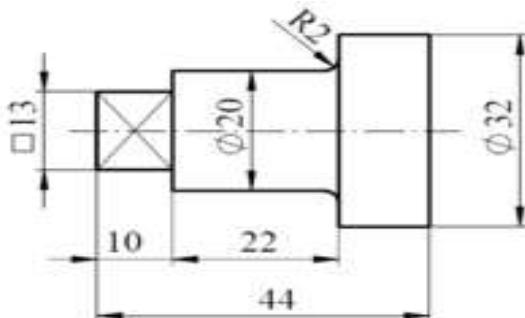
### Resurse materiale:

- Instrumente și materiale specifice desenului tehnic: planșetă, riglă gradată, echere, compasuri, creioane, gumă de șters, hârtie de desen format A4

Durată: 40 minute

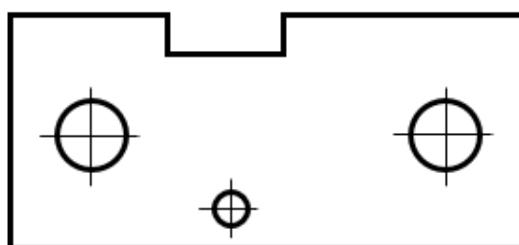
### Sarcini de lucru:

1. **Enunț:** Studiați cu atenție desenul alăturat:



**Cerința:** Identificați și explicați semnificația simbolurilor folosite la cotare.

2. **Enunț:** Analizați desenul de mai jos, care reprezintă o tablă de formă dreptunghiulară cu dimensiunile de 70mm x 30mm, grosimea de 5mm și perforații circulare cu diametre de 10, respectiv 5mm.



**Cerinta:** Plecând de la informațiile date, pe o coală de desen, format A4, cu ajutorul instrumentelor de desen tehnic, desenați piesa și realizați cotarea în desen, completând cu valori numerice prin măsurarea desenului vostru și totodată respectând principiile și regulile cotării învățate anterior.

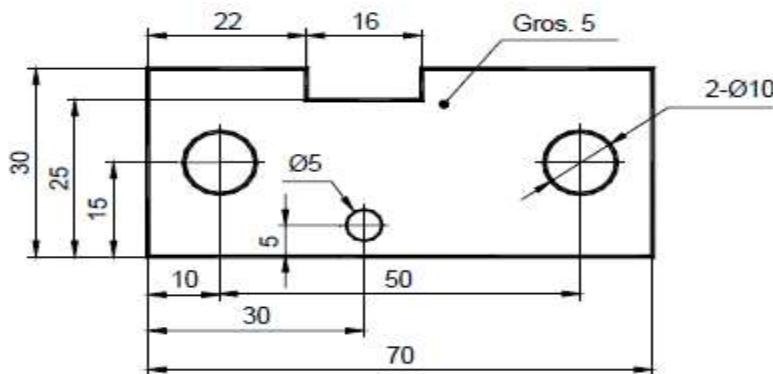
#### Barem de corectare și notare

- Realizarea sarcinii de lucru - model

1.

Simbol/Cotă	Semnificație
□13	Cotă ce indică latura unui pătrat de 13mm
Ø 20, Ø 32	Cotă pentru diametru de 20mm, respectiv 32mm
R2	Cotă ce indică raza unui arc de cerc de 2mm
10, 22, 44	Cote (valori numerice) exprimate în mm

2. Model de cotare



- Criterii și indicatori de realizare și ponderea acestora, conform SPP

Nr. crt.	Criterii de realizare și ponderea acestora	Indicatori de realizare și ponderea acestora	Punctaj alocat	Punctaj primit
1.	Primirea și planificarea sarcinii de lucru;	15%	Selectarea materialelor și instrumentelor pentru întocmirea desenului.	30%      4,5 p.
			Analizarea cerințelor pentru fiecare sarcină de lucru și identificarea posibilelor căi de realizare.	30%      4,5 p.
			Pregătirea materialelor și instrumentelor pentru realizarea desenului.	40%      6 p.
2.		50%	Realizarea desenului cotat.	20%      10 p.

			Respectarea normelor și regulilor de reprezentare a desenului.	20%	10 p.	
			Folosirea corespunzătoare a instrumentelor de desen tehnic în vederea întocmirii desenului.	40%	20 p.	
			Verificarea calității desenului /a piesei mecanice.	20%	10 p.	
3.	Prezentarea și promovarea sarcinii realizate	35%	Citirea și interpretarea desenului cotat.	50%	17,5 p.	
			Utilizarea terminologiei de specialitate în descrierea desenului cotat.	50%	17,5 p.	
<b>TOTAL PONDERE</b>		<b>100 %</b>	<b>TOTAL PUNCTE / EVALUARE</b>			<b>100 p.</b>

**Notă:** Toate cerințele sunt obligatorii. Nota pentru proba practică se obține prin împărțirea punctajului obținut la 10.

## ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 2 FATĂ ÎN FATĂ

Domeniul de pregătire profesională: ELECTROMECANICĂ

Modulul: DESEN TEHNIC

Tema: Cotarea în desenul industrial. Elementele cotării.

Tip de activitate: de laborator tehnologic

Rezultate ale învățării vizate

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
1.1.1 - Cotarea în desenul industrial (elementele cotării, execuția grafică și disponerea pe desen a elementelor cotării, principii și reguli de cotare)	1.2.6. - Utilizarea simbolurilor specifice cotării 1.2.7. - Realizarea reprezentărilor simple ale produselor	1.3.2. - Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor 1.3.3. - Asumarea responsabilității pentru sarcina primită

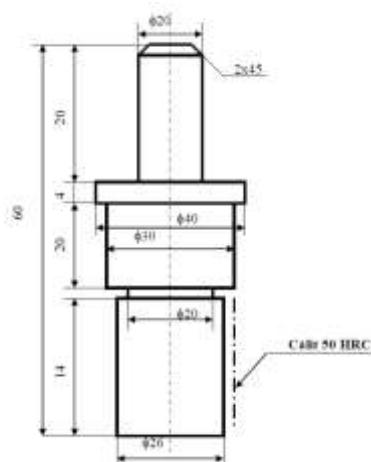
Activitate realizată prin metodele:

- **CONVERSATIA INTRODUCTIVĂ** care se folosește pentru pregătirea psihologică a elevilor, în vederea predării de noi cunoștințe. În acest scop, pregătirea face referire la mobilizarea atenției, la stimularea interesului și a curiozității, la reactualizarea cunoștințelor.

**Întrebare:** Care credeți că este rolul cotării în desenul tehnic?; **Răspuns:** Rolul cotării este de a înscrie pe un desen toate dimensiunile piesei reprezentate.

- **CONVERSATIA DE COMUNICARE** se utilizează în scopul transmiterii de noi cunoștințe: enumerarea elementelor cotării, definirea acestora. Acest tip de conversație poate fi folosit și în situații diverse cum ar fi: pregătirea materialului didactic, efectuarea de experimente, comentarea diverselor exemple sau situații etc.

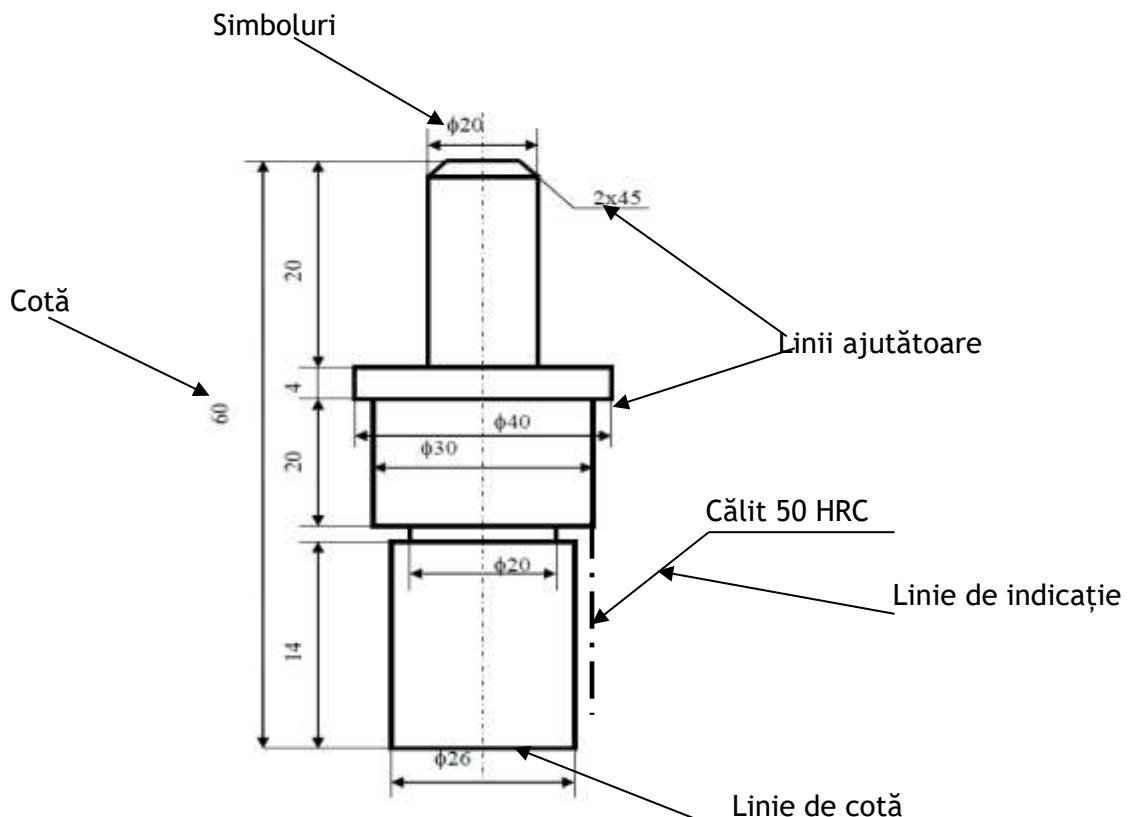
- Elementele cotării sunt: cota, linia de cotă, extremitățile liniei de cotă, liniile ajutătoare de cotă și liniile de indicație. **Încercați să identificați în desenul de mai jos aceste elemente!**



Desenul poate fi prezentat elevilor cu ajutorul videoproiectorului sau cu ajutorul fișelor de documentare.

Pentru identificarea elementelor cotării, se va utiliza **ÎNVĂȚAREA PRIN DESCOPERIRE**, pas cu pas elevii descoperind care sunt elementele cotării., combinată cu cele două tipuri de conversații.

În figura de mai jos se disting următoarele elemente ale cotării:



Fiecare element este descoperit pas cu pas de către elevi, în urma expunerii fiecărui cu ajutorul proiecției desenului cu videoproiectorul pe ecran.

#### Obiective:

- Definirea elementelor cotării;
- Identificarea elementelor cotării;
- Cotarea unui desen utilizând corect elementele cotării.

#### Mod de organizare a activității/a clasei:

Activitatea se va organiza frontal, profesorul fiind cel care dirijează învățarea pas cu pas pentru întreaga clasă, coordonând conversația în vederea descoperirii elementelor cotării de pe desenul proiectat pe ecran. Individual, elevii vor identifica elementele cotării de pe desenul pe care l-au vizualizat pe ecran și l-au reprezentat în caiete.

**Resurse materiale:**

Tablă, videoproiector, laptop, ecran, fișe de documentare, fișe de lucru, planșe didactice, caiete format A4, truse desen, creioane, etc.

**Durată: 50 minute**

**Modalitatea de aplicarea metodei pentru conținutul ales - Etape de lucru:**

- Prin **conversația introductivă** se actualizează cunoștințele referitoare la cotare, frontal, elevii fiind puși să răspundă la întrebările introductive.
- Pentru transmiterea noilor cunoștințe, se va utiliza **conversația de comunicare** sau **conversația euristică** prin care se vor observa imaginile proiectate pe ecran cu videoproiectorul.
- Se vor **învăța prin descoperire**, pas cu pas din imaginile proiectate pe ecran, elementele cotării.
- Pentru feed-back se va completa o fișă de lucru proiectată pe ecranul videoproiectorului, în care elevii vor trebui individual să identifice elementele cotării de pe desenul proiectat.

**ACTIVITATEA DE EVALUARE 1 FATĂ ÎN FATĂ**

**Modulul: DESEN TEHNIC**

**Tema: Elementele cotării**

**Rezultate ale învățării vizate**

- 1.1.1 - Cotarea în desenul industrial (elementele cotării, execuția grafică și disponerea pe desen a elementelor cotării, principii și reguli de cotare)
- 1.2.6. - Utilizarea simbolurilor specifice cotării
- 1.2.7. - Realizarea reprezentărilor simple ale produselor
- 1.3.2. - Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor
- 1.3.3. - Asumarea responsabilității pentru sarcina primită

**Tip de evaluare:** Fișă de lucru

**FIȘĂ DE LUCRU**

**Toate subiectele sunt obligatorii.**

**Se acordă 10 puncte din oficiu.**

**Timp de lucru: 40 - 50 minute**

---

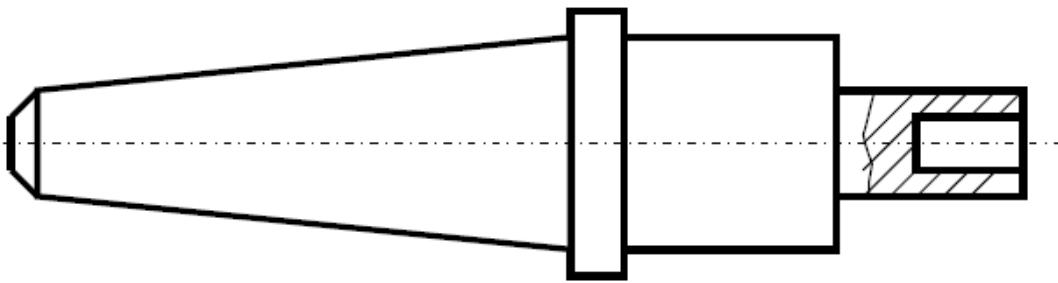
**Subiectul I** 10 puncte

1. Unitatea de măsură în care se exprimă valoarea numerică a dimensiunilor liniare înschreute pe desen este:
  - a. micrometrul; b. metrul; c. centimetru; d. milimetru.
  
2. Liniile ajutătoare, liniile de cotă, liniile de indicație se trasează cu:
  - a. Linie continuă groasă; b. Linie continuă subțire; c. Linie întreruptă; d. Linie punctată.

---

**Subiectul II** 80 puncte

1. Utilizând instrumentele de desen realizați următoarea reprezentare grafică, dispunând pe desen cotele următoare:
  - a. Lunigimea piesei - 60mm.
  - b. Diametrul găurii interioare -  $\phi 6$ mm.
  - c. Lungimea găurii interioare - 10 mm.



**Obiective:**

- Realizarea de reprezentări simple ale unor piese;
- Dispunerea pe desen a elementelor cotării;
- Înscrierea pe desen a simbolurilor cotării;

**Mod de organizare a activității/clasei:**

Activitatea se va realiza frontal pentru transmiterea noilor cunoștințe și individual pentru realizarea ancorelor învățării și reprezentarea/cotarea piesei.

**Resurse materiale:**

Videoproiector, ecran, laptop, fișe de lucru, instrumente de desen, foi A4.

**Durată: 50 minute**

**Barem de corectare și notare**

- Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem.
- Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat la 10.

---

**Subiectul I** **10 puncte**

1- d, 2-b.

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte **5 puncte**.

Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă **0 puncte**.

---

**Subiectul II** **80 puncte**

a, b,c

Pentru înscrierea corectă pe desen a fiecărei cote se acordă câte **10 puncte**.

Pentru fiecare înscrierea cotelor parțial corectă sau incompletă se acordă câte **5 puncte**.

Pentru înscrierea incorectă sau lipsa cotei se acordă **0 puncte**.

Pentru reprezentarea corectă a piesei, utilizând instrumentele de desen, respectând tipul liniilor, trasând corect extremitățile liniei de cotă, scriind cotele corect deasupra linie, se acordă **50 puncte**.

Pentru reprezentarea parțial corectă sau incompletă a piesei se acordă **25 puncte**.

Pentru reprezentarea incorectă a piesei, neutilizarea instrumentelor de desen, se acordă **0 puncte**.

## **ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 3 FATĂ ÎN FATĂ**

**Domeniul de pregătire profesională: ELECTROMECANICĂ**

**Modulul: DESEN TEHNIC**

**Tema: Linii utilizate în desenul industrial**

**Tip de activitate: de laborator tehnologic**

### **Rezultate ale învățării vizate**

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
<p>1.1.1 Elemente și reguli de bază specifice desenului tehnic industrial - Standardizarea în desenul industrial (Linii utilizate în desenul industrial; Forme utilizate în desenul industrial)</p>	<p>1.2.1. Utilizarea desenului tehnic pentru reprezentarea convențională a pieselor</p> <p>1.2.2. Citirea și interpretarea liniilor utilizate</p>	<p>1.3.1. Asumarea răspunderii în aplicarea normelor generale de reprezentare a pieselor</p> <p>1.3.2. Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor</p> <p>1.3.3. Asumarea responsabilității pentru sarcina primită</p> <p>1.3.4. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme</p>

Activitate realizată prin **metoda de descoperire ghidată**

#### **Scurtă descriere a metodei:**

Activitate de învățare este bazată pe descoperirea ghidată

Descoperirea ghidată sau dirijată este o formă a metodei de învățare prin descoperire, metoda ce oferă un tip de învățare activă, antrenantă și motivantă, aplicabilă activităților didactice organizate pe grupe de elevi.

Activitatea de descoperire este dirijată de profesor. Eficiența metodei depinde de unde și cât îl ajută profesorul pe elev. De aceea profesorul trebuie să cunoască problema în toate articulațiile ei, inclusiv răspărțile unde elevii se pot rătăci. Tehnica este de a plasa unele sugestii minime în clipele de dezorientare ale elevilor. Este vital ca profesorul să corecteze eventualele raționamente eronate.

Utilizând această metodă, elevii devin din ce în ce mai responsabili, învață să-și caute singuri informații utile, își pot descoperi și corecta propriile deficiențe de învățare, pot învăța în ritmul propriu, valorificând stilul personal de învățare.

Profesorul împreună cu elevii reactualizează cunoștințele legate de tipurile de linii utilizate în desenul industrial, cunoștințe însușite în cadrul orei de teorie.

Se formează grupe de căte trei elevi. Profesorul a realizat 8 tipuri de cartonașe, numerotate de la 1 la 8, fiecare cartonaș conținând căte un desen.

Fiecare grupă primește căte 5 cartonașe. Elevii au sarcina de a identifica tipurile de linii (denumire și utilizare) utilizate pentru realizarea desenului de pe fiecare cartonaș.

Fiecare grupă desemnează un responsabil cu notarea informațiilor culese.

După expirarea timpului acordat pentru îndeplinirea acestei sarcini, profesorul solicită câte unui elev să prezinte celorlalți elevi din clasă rezolvarea unei cerințe.

Au loc discuții pe baza soluțiilor propuse de elevi, explicații din partea profesorului, se trag concluzii.

**Obiective:**

- Identificarea tipurilor de linii utilizate în desenul tehnic
- Cunoașterea domeniilor de utilizare a liniilor utilizate în desenul tehnic

**Mod de organizare a activității/a clasei:**

Se formează grupe de câte 3 elevi

**Resurse materiale:**

- Fișe de lucru ce conține liniile utilizate în desenul industrial (elaborată în cadrul orei de teorie)
- Internet
- Cartonașe imprimare cu diverse scheme
- Caietul de notițe

**Durată: 50 minute**

**Modalitatea de aplicarea metodei pentru conținutul ales - Etape de lucru:**

- Profesorul împreună cu elevii reactualizează cunoștințele legate de tipurile de linii utilizate în desenul industrial, cunoștințe însușite în cadrul orei de teorie.
- Se formează grupe de câte trei elevi.
- Profesorul a realizat 8 tipuri de cartonașe, numerotate de la 1 la 8, fiecare cartonaș conținând câte un desen.
- Fiecare grupă primește câte 5 cartonașe (Profesorul a realizat 8 tipuri de cartonașe, numerotate de la 1 la 8, fiecare cartonaș conținând câte un desen).
- Fiecare grupă desemnează un responsabil cu notarea informațiilor culese.
- Elevii au sarcina de a identifica tipurile de linii (denumire și utilizare) utilizate pentru realizarea desenului de pe fiecare cartonaș.
- Elevii au la dispoziție 30 de minute pentru realizarea acestei sarcini.
- După expirarea timpului acordat elevilor pentru îndeplinirea acestei sarcini, profesorul proiectează, la videoproiector, pe rând, desenele de pe cartonașe.
- Profesorul solicită câte unui elev să prezinte celorlalți elevi din clasă rezolvarea unei cerințe.
- Discuții, explicații, concluzii

## **ACTIVITATEA DE EVALUARE 3 FATĂ ÎN FATĂ**

Modulul: DESEN TEHNIC

Tema: *Linii utilizate în desenul industrial*

**Rezultate ale învățării vizate**

**Cunoștințe:**

1.1.1 Elemente și reguli de bază specifice desenului tehnic industrial

**Abilități:**

1.2.1. Utilizarea desenului tehnic pentru reprezentarea convențională a pieselor

1.2.2. Citirea și interpretarea liniilor utilizate

**Atitudini:**

1.3.1. Asumarea răspunderii în aplicarea normelor generale de reprezentare a pieselor

1.3.2. Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor

1.3.3. Asumarea responsabilității pentru sarcina primită

1.3.4. Asumarea inițiativăi în rezolvarea unor probleme

**Tip de evaluare: probă practică pentru activitatea de laborator**

**Obiective:**

- Identificarea tipurilor de linii utilizate în desenul tehnic
- Cunoașterea domeniilor de utilizare a liniilor utilizate în desenul tehnic

**Mod de organizare a activității/clasei:**

- Se formează grupe de câte 2 elevi
- Fiecare grupă primește o fișă de lucru cu câte un desen
- Elevii au sarcina de a identifica tipurile de linii utilizate și de a indica rolul acelei linii
- Informații culese le completează în tabelul de mai jos:

Nr. crt.	Denumire linie	Aspect	Utilizare

**Resurse materiale:**

- Fișe de lucru
- Instrumente de lucru

**Durată: 30 minute**

**Barem de corectare și notare**

**FIŞĂ PENTRU EVALUAREA ACTIVITĂȚII**

Criteriul de realizare	Punctaj maxim	Punctaj acordat
Identificarea corectă a denumirii liniilor	30	
Identificarea corectă a aspectului liniilor	30	
Precizarea corectă a utilizării liniilor	30	
Oficiu	10	
<b>Total puncte</b>	<b>100</b>	

## **ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 4 FATĂ ÎN FATĂ**

**Domeniul de pregătire profesională: ELECTROMECHANICĂ**

**Modulul: TEHNOLOGIA LUCRĂRILOR MECANICE**

**Tema: Operația de trasare a semifabricatelor**

**Tip de activitate: de instruire practică**

### **Rezultate ale învățării vizate**

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
2.1.6 Operații de lăcătușerie pregătitoare aplicate semifabricatelor (curățare manuală, îndreptare manuală, trasare, tehnologii de execuție, metode de control, scule, dispozitive specifice)	2.2.9 Executarea operațiilor de lăcătușerie pregătitoare; 2.2.10 Realizarea controlului operațiilor pregătitoare de lăcătușerie	2.3.3 Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina primită 2.3.4 Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme 2.3.5 Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă și de protecția mediului specific sarcinilor de lucru încredințate 2.3.7 Asumarea la locul de muncă a calității lucrărilor/sarcinilor încredințate

Activitate realizată prin **METODA PIRAMIDEI**.

#### **Scurtă descriere a metodei:**

*Metoda piramidei sau metoda bulgărelui de zăpadă* are la bază împletirea activității individuale cu cea desfășurată în mod cooperativ, în cadrul grupurilor. Ea constă în încorporarea activității fiecărui membru al colectivului într-un demers colectiv mai amplu, menit să ducă la soluționarea unei sarcini sau a unei probleme date.

#### **Obiective:**

- Definirea operației de trasare
- Identificarea SDV-urilor necesare pentru realizarea operației de trasare
- Enumerarea etapelor de realizarea a procesului tehnologic specific trasării

#### **Mod de organizare a activității/a clasei:**

1. Faza introductivă: sunt prezentate datele problemei de către cadrul didactic;
2. Faza lucrului individual: într-un interval de cinci minute, fiecare elev încearcă să soluționeze problema, lucrând singur. În această etapă fiecare elev notează întrebările ce apar în legătură cu problema luată în studiu;

3. Faza lucrului în perechi: elevii formează grupe de doi elevi pentru a discuta rezultatele individuale la care a ajuns fiecare. Se solicită răspunsuri la întrebările individuale din partea colegilor și, în același timp, se notează dacă apar altele noi;
4. Faza reuniunii în grupuri mai mari. De obicei se alcătuiesc două grupe mai mari, aproximativ egale ca număr de participanți, alcătuite din grupele mai mici existente anterior și se discută despre soluțiile la care s-a ajuns. Totodată se răspunde la întrebările rămase nesoluționate;
5. Faza raportării soluțiilor în colectiv. Întreaga clasă, reunită, analizează și concluzionează asupra ideilor emise. Acestea pot fi trecute pe tablă pentru a putea fi vizualizate de către toți participanții și pentru a fi comparate. Se lămuresc și răspunsurile la întrebările nerezolvate până în această fază, cu ajutorul conducerii (profesorul);
6. Faza decizională. Se alege soluția finală și se stabilesc concluziile asupra demersurilor realizate și asupra participării elevilor la activitate.

#### **Avantaje:**

- activitatea individuală urmată de activitatea în echipe, le oferă elevilor posibilitatea de a-și formula opiniile personale și de a le verifica, îmbunătății sau transforma în raport de răspunsurile altor membrii ai grupului;
- creșterea progresivă a dimensiunilor grupului implică o confruntare repetată cu idei și considerații noi;
- creșterea graduală a complexității itemilor, fiecare frază fiind construită pe treptele anterioare, simplifică abordarea problemei, o sintetizează și o reduce la esență.

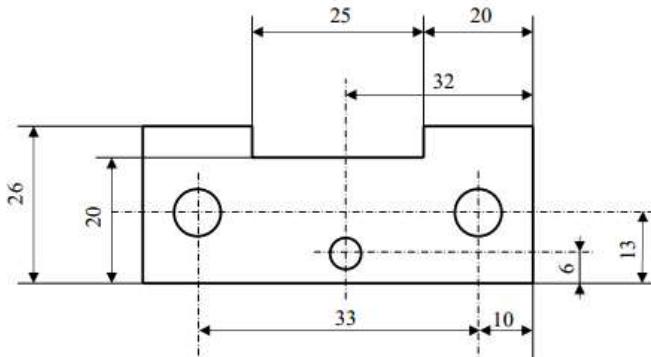
#### **Resurse materiale:**

- Materiale și semifabricate:table, platbande, bare , profile, materiale metalice feroase, aliaje ale cuprului, aliaje ale aluminiului, emulsie din praf de cretă, sulfat de cupru, indigo;
- Documentație necesară operației de trasare;
- Perii de sărmă, hârtie abrazivă pentru curățarea manuală a semifabricatelor;
- SDV-uri folosite la trasare:masă de trasat, ac de trasat, punctator, compas, trasator paralel,distanțier, ciocan, etc.
- Instrumente de măsură și control, mijloace de măsurare;
- Soft-uri educaționale, filme, prezentări PowerPoint;
- Manuale, auxiliare curriculare,fișe de lucru, fișe de documentare, documentație tehnică (desene de execuție, fișe tehnologice,cărți tehnice, dicționare de termeni tehnici, normative specifice, fișe individuale de instructaj de SSM și PSI, standarde tehnice);

**Durată: 50 minute**

#### **Modalitatea de aplicarea metodei pentru conținutul ales - Etape de lucru:**

- Faza inițială: Se prezintă elevilor următorul desen de execuție și se solicită informații referitoare la operațiile de trasare necesare a fi realizate pe un semifabricat în vederea realizării ulterioare a piesei.



- Faza lucrului individual:

-Elevii studiază individual desenul de execuție;

-Analizează semifabricatul destinat trasării ținând cont de următoarele aspecte:

Verificarea dimensiunilor de gabarit ale semifabricatului destinat operației de trasare;

Îndreptarea semifabricatului (dacă este necesar);

Alegerea suprafeței de bună calitate destinată operației de trasare;

Înlăturarea urmelor de grăsimi (degresarea);

Înlăturarea oxizilor de pe suprafața destinată trasării (curățarea, decaparea);

Vopsirea suprafeței (cu emulsie din praf de cretă sau sulfat de curpu sau indigo) pentru ca urmele acului de trasat să fie cât mai vizibile.

-Identifică sculele, dispozitivele și instrumentele necesare pentru a fi utilizate:

Scule utilizate la trasare: ac de trasat, punctator, compas de trasat, distanțier, trasator paralel;

Dispozitive utilizate la trasare: masa de trasat, prismele, colțarul, cala unghiulară;

Instrumente utilizate la trasare: rgle, echere, raportoare, şabloane.

-Stabilesc ordinea la trasare (baza de referință, axele) și tehnologia de trasare (etapele).

- Faza lucrului în perechi, reunirea în cele două grupuri mai mari și raportarea soluțiilor în colectiv, precum și vizualizarea acestora prin notarea pe tablă, permite stabilirea de soluții pentru rezolvarea cerinței.

- Faza decizională constă în stabilirea calității suprafeței de trasare, a sculelor, dispozitivelor și instrumentelor necesare pentru operația de trasare precum și a ordinii etapelor de trasare.

## **ACTIVITATEA DE EVALUARE 4 FATĂ ÎN FATĂ**

Modulul: TEHNOLOGIA LUCRĂRILOR MECANICE

Tema: Operația de trasare a semifabricatelor

Rezultate ale învățării vizate

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
2.1.6 Operații de lăcătușerie pregătitoare aplicate semifabricatelor (curățare manuală, îndreptare manuală, trasare, tehnologii de execuție, metode de control, scule, dispozitive specifice)	2.2.1 Amenajarea zonei de lucru cu mijloace de muncă, resurse, piese 2.2.5 Utilizarea documentației tehnice pentru executarea operațiilor de lăcătușerie generală 2.2.6 Utilizarea corectă în comunicare a vocabularului comun și a celui de specialitate 2.2.7 Efectuarea calculului dimensiunilor maxime și minime ale pieselor, conform desenelor de execuție 2.2.8 Realizarea controlului semifabricatelor prin verificarea dimensiunilor și a calității suprafeteelor și a planeității lor utilizând mijloacele de măsurat și verificat mărimile fizice geometrice 2.2.9 Executarea operațiilor de lăcătușerie pregătitoare; 2.2.10 Realizarea controlului operațiilor pregătitoare de lăcătușerie 2.2.41 Aplicarea legislației, privind securitatea și sănătatea personalului din atelierul de prelucrări mecanice 2.2.42 Comunicarea /Raportarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate	2.3.2 Grad de autonomie restrâns în executarea operațiilor tehnologice sub supraveghere 2.3.4 Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme 2.3.5 Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă și de protecția mediului specific sarcinilor de lucru încredințate 2.3.6 Demonstrarea spiritului cretiv în argumentarea soluțiilor tehnice abordate 2.3.7 Asumarea la locul de muncă a calității lucrărilor/sarcinilor încredințate
2.1.20 Norme de sănătatea și securitatea muncii și de protecția mediului specific operațiilor de prelucrare mecanică		

Tip de evaluare: probă practică pentru activitatea de instruire practică

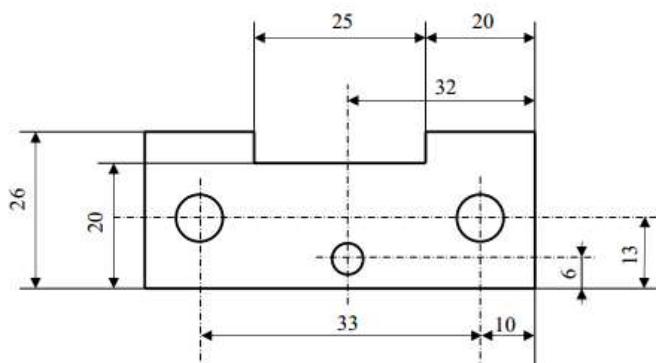
**Obiective:**

- Identificarea proprietăților semifabricatului în funcție de cerințele operației de trasare;
- Alegerea SDV-urilor necesare efectuării sarcinii de lucru;
- Realizarea practică a operațiilor de trasare;
- Compararea rezultatului obținut practic cu dimensiunile desenului;
- Soluționarea eventualelor greșeli;
- Descrierea procesului tehnologic realizat.

**Mod de organizare a activității/clasei:**

Fiecare elev primește o bucată de tablă de formă dreptunghiulară cu lungimea de 60mm și lățimea egală cu 30mm.

Sarcina de lucru: Trasați pe semifabricatul primit forma piesei din următorul desen, respectând cotele indicate.

**Cerințe:**

1. Organizați locul de muncă corespunzător cu operația de trasare;
2. Verificați dacă dimensiunile semifabricatului permit trasarea piesei din desenul de execuție;
3. Alegeți sculele, dispozitivele și instrumentele necesare operației de trasare;
4. Execuați operația de trasare;
5. Alegeți aparatelor de măsură, dispozitivele și verificatoarele necesare verificării dimensiunilor trasate;
6. Identificați și remediați defectele/greșelile (dacă este posibil) apărute în urma unei trasări necorespunzătoare;
7. Respectați normele de sănătate și securitate în muncă specifice operației de trasare executate;
8. Descrieți procedura de lucru utilizând terminologia de specialitate.

**Resurse materiale:**

- Materiale și semifabricate:table, platbande, bare , profile, materiale metalice feroase, aliaje ale cuprului, aliaje ale aluminiului, emulsie din praf de cretă, sulfat de cupru, indigo;
- Documentație necesară operației de trasare;
- Perii de sârmă, hârtie abrazivă pentru curățarea manuală a semifabricatelor;
- SDV-uri folosite la trasare:masă de trasat, ac de trasat, punctator, compas, trasator paralel,distanțier, ciocan, etc.

- Instrumente de măsură și control, mijloace de măsurare;
- Manuale, auxiliare curriculare, fișe de lucru, fișe de documentare, documentație tehnică (desene de execuție, fișe tehnologice, cărți tehnice, dicționare de termeni tehnici, normative specifice, fișe individuale de instructaj de SSM și PSI, standarde tehnice);
- Containere/coșuri pentru colectarea selectivă a deșeurilor.

**Durată: 50 minute**

### Barem de corectare și notare

Fișă de evaluare pentru proba practică

Nr. crt.	Criterii de realizare și ponderea acestora	Punctaj	Indicatorii de realizare și ponderea acestora	Punctaj maxim	Punctaj obținut
1.	Primirea și planificarea sarcinii de lucru	25%	Organizarea locului de muncă corespunzător operației de trasare	20%	5p
			Verificarea dimensiunilor semifabricatului	25%	6p
			Verificarea stării suprafetei de trasat a semifabricatului	15%	3p
			Alegerea SDV-urilor necesar operației de trasat	40%	9p
2.	Realizarea sarcinii de lucru	60%	Executarea operației de trasare	50%	28p
			Verificarea dimensiunilor trasate în raport cu desenul piesei	15%	8p
			Identificarea și remedierea eventualelor greșeli	10%	5p
			Respectarea etapelor procesului tehnologic de trasare	15%	8p
			Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă specifice	10%	5p

				locului de muncă și operației executate			
3.	Prezentarea și promovarea sarcinii	15%	13p	Descrierea procedurii de lucru pentru trasarea semifabricatului	50%	8p	
				Enumerarea defectelor care au apărut și precizarea cauzelor care le-au provocat	30%	3p	
				Utilizarea terminologiei de specialitate în descrierea operației executate	20%	2p	
Total		100%	90p	Total	100%	90p	

Se acordă 10 puncte din oficiu.

## **ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 5 FATĂ ÎN FATĂ**

**Domeniul de pregătire profesională: ELECTROMECHANICĂ**

**Modulul: TEHNOLOGIA LUCRĂRILOR MECANICE**

**Tema: Operația de debitare manuală a semifabricatelor**

**Tip de activitate: de instruire practica**

**Rezultate ale învățării vizate**

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
2.1.7. Operația de debitare manuală a semifabricatelor (tehnologie de execuție, metode de control, SDV-uri specifice)	2.2.11. Executarea operației de debitare manuală a semifabricatelor 2.2.12. Realizarea controlului operației de debitare prin verificarea dimensiunilor și a calității suprafețelor debitate 2.2.42. Comunicarea/raportarea rezultatelor activității profesionale desfășurate	2.3.3. Asumarea, în cadrul echipei la locul de munca, a responsabilităților pentru sarcina primită. 2.3.4. Asumarea inițiativei în rezolvarea de probleme 2.3.5. Respectarea normelor de sănătate și securitate în munca și protecția mediului specific sarcinilor de lucru încredințate 2.3.7. Asumarea la locul de munca a calității lucrărilor/sarcinilor încredințate

Activitate realizata prin **METODA ÎNVĂȚĂRII PRIN DESCOPERIRE GHIDATĂ**

**Scurtă descriere a metodei:**

Învățarea prin **DESCOPERIRE GHIDATĂ** sau dirijată este o formă a metodei de învățare prin descoperire care poate fi folosită numai atunci când elevii pot să descopere lucruri noi pe baza cunoștințelor și a experienței deja existente, „ghidați” de profesor prin întrebările și activitățile desfășurate. Elevii primesc (listate sau pe calculator), materiale de lucru și documentare. Profesorul demonstrează în fața elevilor partea aplicativa a noțiunilor prezentate.

Rolul profesorului poate fi suplinit cu materiale de predare, metodă abordată de „învățarea independentă bazată pe resurse”, care poate fi ușor adaptată învățării online. Utilizând această metodă, elevii devin din ce în ce mai responsabili, învăță să-și caute singuri informații utile, își pot descoperi și corecta propriile deficiențe de învățare, pot învăța în ritmul propriu, valorificând stilul personal de învățare. Învățarea ghidată se bazează pe o sarcină de lucru structurată, adaptată grupului de elevi, cu cerințe introduse gradat, atent planificate de către profesor.

Metoda oferă un tip de învățare activă, antrenantă și motivantă, aplicabilă activităților didactice practice organizate pe grupe de elevi. Ca orice activitate de lucru în grup, poate avea dezavantajul apariției „membrilor pasivi”, situație care trebuie bine gestionată de profesor.

Pentru a fi aplicată cu succes, în proiectarea activităților de învățare bazată pe descoperire profesorul trebuie să aibă în vedere: nivelul de cunoștințe al elevilor, stabilirea unor cerințe clare și concise, alegerea unui subiect care să incite curiozitatea elevilor, să-i provoace să gândească și să formuleze raționamente.

**Obiective:**

- 01: Organizarea informațiilor utilizând surse diferite (manual, caiet de notițe, fișe de documentare, fișe de lucru, mediu internet);
- 02: Cooperarea cu membrii echipei pentru rezolvarea cerințelor;
- 03: Identificarea SDV-urilor necesare la operația de debitare manuală a semifabricatelor
- 04: Formarea deprinderilor de utilizare a sculelor folosite la debitare, în condiții de securitate a muncii

**Mod de organizare a activității/a clasei:**

Frontal, pe grupe/individual

**Resurse materiale:**

- fișe de documentare (anexele 1, 2, 3)
- manual de specialitate cls. a IX-a TEHNOLOGII GENERALE MECANICE, autori Olguța Laura Spornic, Aurelia Ciocirlea- Vasilescu, Mariana Constantin, Ioana Ciocirlea- Vasilescu, Editura CD Press;
- tabla magnetica, markere, caiet notițe, rețea de calculatoare, videoproiector;
- soft educațional LACATUȘERIE GENERALA MECANICA autor Tănase Viorel, Tanaviosoft, 2012
- scule,

dispozitive verificatoare utilizate la debitarea metalelor existente în atelierul școală

**Durată: 45 minute**

**Modalitatea de aplicarea metodei pentru conținutul ales - Etape de lucru:**

1.Dupa actualizarea cunoștințelor despre operația de trasare a conturului pieselor, prin întrebări dirijate adresate clasei de elevi, profesorul prezintă clasei de elevi noțiuni generale legate de operația de debitare a semifabricatelor, utilizând tabla magnetica, soft-ul educațional, videoproiector și SDV-urile aflate în dotarea atelierului școală(ferăstrău de mana, dalta lata, dalta în cruce, menghina, ciocan, foarfeca de banc, semifabricate).Profesorul demonstrează modalitatea de debitare a unei table zincate 40X50 mm, cu ferăstrăul de mana, respectiv foarfeca de banc. Pentru debitarea prin dăltuire, profesorul arată modalitatea de poziționare a daltei late în timpul lucrului.

*Timp de lucru 7 min*

2.Profesorul împarte elevii în grupe de trei elevi, numerotând fiecare grupă cu nr. arabe, respectiv 1,2,3,...(în funcție de efectivul clasei). *Timp de lucru 2 min*

Fiecare grupă de elevi, în mod alternativ, va primi o fișă de documentare cu anumite cerințe(F1-grupa 1, F2-grupa 2, F3-grupa 3, F4-grupa 4....), astfel încât toți elevii să aibă acces la informații. SE POATE STABILI DE CĂTRE PROFESOR CA DOAR O PARTE DIN INFORMAȚIILE AFLATE PE FIȘĂ DE DOCUMENTARE SĂ FIE STUDIATE. *Timp de lucru 5 min*

3. Elevii studiază fisa de documentare și rezolvă primele 2 cerințe din fisa de documentare (notează în caiete noțiunile esențiale și identifică produsele care pot fi realizate prin debitare), sub supravegherea profesorului; Profesorul urmărește activitatea desfășurată de elevi, acordă sprijin ori de câte ori este nevoie

*Timp de lucru 15 min*

4. La finalul timpului de lucru, solicită căte unui elev din grup să prezinte celorlalți elevi din clasă rezolvarea cerinței 3 din fișa de documentare(anexele 1,2,3).

*Timp de lucru 10 min*

6 Au loc discuții pe baza soluțiilor propuse de elevi, al modului de utilizare și valorificare al surselor de informare disponibile, precum și al abilității de identificare de noi resurse, utilizând mediul internet;profesorul cere elevilor să identifice SDV-urile utilizate la debitare, în funcție de metoda studiată(debitare prin aşchiere, debitare prin forfecare debitare prin dăltuire)

*Timp de lucru 3 min*

7 Profesorul și elevii discută rezultatele obținute; la final, profesorul rezumă ceea ce ar fi trebuit să învețe elevii și prezintă tema pentru lecția viitoare:fișă de evaluare a conținuturilor asimilate.

*Timp de lucru 2 min*

## **ANEXA 1-FIȘA DE DOCUMENTARE :DEBITAREA PRIN FORFECARE**

### ***DEFINIȚIE:***

*Debitarea semifabricatelor este operația tehnologică de separare completă sau parțială a semifabricatelor, sub acțiunea unor forțe exterioare.*

### **Clasificare**

#### **1. După temperatură**

a.Debitarea la rece se realizează la temperatura mediului ambient, într-un atelier de lăcătușarie. Pentru debitarea la cald este necesară încălzirea semifabricatului la roșu(în domeniul forjabilității metalelor și aliajelor).

b.Debitarea la cald este specifică procedeului tehnologic numit forjare.

#### **2. După natura efortului**

a.Debitarea manuală se aplică în producție de serie mică și necesită un efort fizic considerabil. Se realizează în atelierul de lăcătușarie.

b.Debitarea mecanică se realizează în atelierul de prelucrări mecanice, cu ajutorul unor mașini și utilaje specializate.

**La debitarea prin forfecare** se utilizează foarfeca de mâna, foarfeca de banc,foarfeca masă,foarfeca ghilotină acționată manual sau mecanic. Alte mașini și utilaje utilizate la debitarea prin forfecare sunt: foarfeca cu cuțite disc, foarfeca aligator, foarfeca vibrator.



Figură 1. Foarfece. Ferăstrău de mâna. Dălti

### **DEBITAREA MANUALĂ. SCULE. DISPOZITIVE. UTILAJE.**

#### **a. DEBITAREA MANUALĂ PRIN FORFECARE**

Sculele și dispozitivele utilizate sunt următoarele:

- Foarfeca de mâna.
- Foarfeca de banc.
- Foarfeca de masă.
- Foarfeca șilotină.

#### **1.Foarfeca de mâna.**

Se confectionează din oțel de scule sau din oțel slab aliat, are tăișurile durificate prin tratament termic de călire. Constructiv, poate fi cu tăișuri drepte sau curbe(curbura pe dreapta sau pe stânga).



Figură 2 .Foarfece de mâna

**2.Foarfeca de banc.** Permite debitarea tablelor cu grosimi de maximum 2 mm. Se poate fixa în menghină sau cu șuruburi pe bancul de lucru

Părți componente: 1.Suport;2.Cuțit fix(tăiș);3.Cuțit mobil;4.Pârghie

*Figura 3.Foarfece de banc*



**3.Foarfeca masă.** Permite tăierea tablelor cu grosimi maximum 1,5 mm. Este constituită din:

Masă

- Pârghie
- Contragreutate
- Cuțit fix
- Cuțit mobil



*Figură 3. Foarfeca masă*

**4.Foarfeca ghilotină.** Permite tăierea tablelor cu grosimi maximum 1,5 mm.



*Figură 4.Foarfeca ghilotină*

Pentru debitarea sărmelor, a barelor subțiri se utilizează o largă categorie de clești: clește obișnuit, clește patent.



Figură 5 .Clești

## TEHNOLOGIA DEBITĂRII PRIN FORFECARE



Fig.7.Debitarea cu foarfeca de mâna

În poziția „închis” ,tăișurile se vor suprapune cu maximum 2 mm. Jocul între tăișuri trebuie să fie de maximum 0,5 mm.

Foarfeca cu tăișuri curbe se va utiliza la debitarea tablelor, pentru contururi curbe.

### N.T.S.M. la DEBITARE

- ✓ la debitarea prin dăltuire se vor purta ochelari de protecție;
- ✓ la debitarea cu ferăstrăul de mâna se evită utilizarea pânczelor cu dinți lipsă;
- ✓ fixarea pieselor în menghină trebuie să fie sigură și să evite zgomotele anormale;
- ✓ dăltile trebuie să prezinte partea de lovire fără bavuri(floare);
- ✓ se va utiliza echipament de protecție corespunzător.



### Răspundeți următoarelor cerințe

1.Studiati fisă de documentare,si notați in caiete noțiunile esențiale,pentru operația de debitare prin forfecare a semifabricatelor.

2.Ce produse credeți ca pot fi realizate prin debitarea prin forfecare a tablelor?

3. Numiți un reprezentant al grupei, care să prezinte celorlalți elevi noțiunile asimilate, și răspunsul la cerința 2.

*Timp de lucru 15 minute Succes!*

#### **ANEXA 2-Fișa de documentare :Debitarea semifabricatelor prin aşchiere**

**DEFINIȚIE:** Debitarea semifabricatelor este operația tehnologică de separare completă sau parțială a semifabricatelor, sub acțiunea unor forțe exterioare.

##### **Clasificare**

###### **3. După temperatură**

a. Debitarea la rece se realizează la temperatura mediului ambiant, într-un atelier de lăcătușarie. Pentru debitarea la cald este necesară încălzirea semifabricatului la roșu (în domeniul forjabilității metalelor și aliajelor).

b. Debitarea la cald este specifică procedeului tehnologic numit forjare.

###### **4. După natura efortului**

a. Debitarea manuală se aplică în producție de serie mică și necesită un efort fizic considerabil. Se realizează în atelierul de lăcătușarie.

b. Debitarea mecanică se realizează în atelierul de prelucrări mecanice, cu ajutorul unor mașini și utilaje specializate.

La debitarea manuală prin aşchiere se utilizează ferăstrăul de mâna, iar la debitarea mecanică prin aşchiere se utilizează: ferăstrăul mecanic alternativ, mașina de debitat cu discuri abrazive, mașina de debitat cu bandă, mașina de debitat circular.

#### **DEBITAREA MANUALĂ PRIN AŞCHIERE.**

Pentru debitarea manuală prin aşchiere se utilizează ferăstrăul de mâna.

1. Mâner

2. Cadru metalic (rama)

3. Piulița fluture

4. Întinzător

5. Pânza



*Fig.1. Ferăstrăul de mâna*

Fixarea pânzei se face prin știfturi. Piulița fluture și întinzătorul permit o anumită fixare a pânzei (stare întinsă). La fixare, pânza se orientează cu dinții înainte.

## TEHNOLOGIA DEBITĂRII PRIN AŞCHIERE

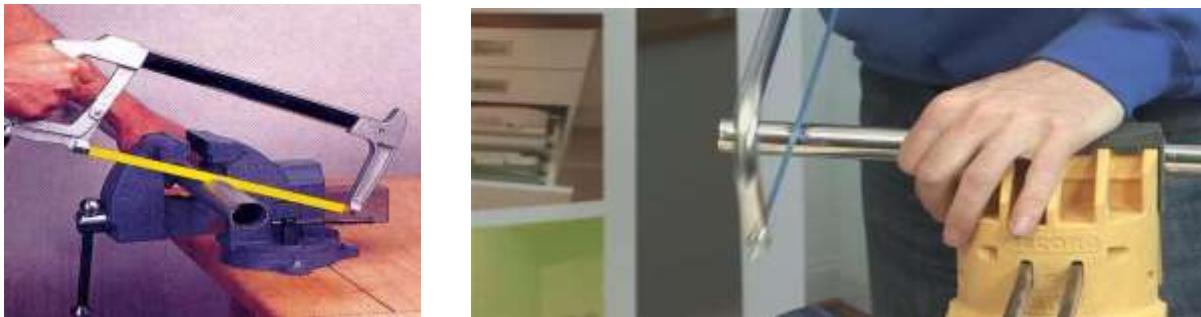


Fig.2.Debitarea cu ferăstrăul de mână

La debitarea cu ferăstrăul de mână, se asigură întinderea corespunzătoare a pânzei. Fixarea semifabricatului, în menghină, trebuie să eliminate zgomotul neplăcut(vibrății, trepidații). Înțial, se unge pânza cu ulei mineral pentru a evita uzura prematură. Mișcarea necesară tăierii, trebuie să asigure utilizarea integrală a dinților.

Fixarea în menghină a materialelor moi, trebuie să utilizeze apărători de protecție.



Fig.3.Debitarea cu ferăstrăul

Fig.4.Menghina



### N.T.S.M. la DEBITARE

- ✓ la debitarea cu ferăstrăul de mână se evită utilizarea pângelor cu dinți lipsă;
- ✓ fixarea pieselor în menghină trebuie să fie sigură și să evite zgomotele anormale;



*Răspundeți următoarelor cerințe:*

1. Studiați fișa de documentare, și notați în caiete/calculator noțiunile esențiale, pentru operația de debitare prin aşchieri a semifabricatelor.
2. Ce produse credeți ca pot fi realizate prin debitarea prin aşchieri a semifabricatelor?
3. Numiți un reprezentant al grupei, care să prezinte celorlalți elevi noțiunile assimilate, și răspunsul la cerința 2.

*Timp de lucru 15 minute. Succes!*

#### **ANEXA 3-Fișa de documentare :Operația de debitare prin dăltuire**

##### **DEFINIȚIE:**

*Debitarea semifabricatelor este operația tehnologică de separare completă sau parțială a semifabricatelor, sub acțiunea unor forțe exterioare.*

##### **Clasificare**

1. După temperatură:
  - a. Debitarea la rece se realizează la temperatura mediului ambient, într-un atelier de lăcătușarie. Pentru debitarea la cald este necesară încălzirea semifabricatului la roșu (în domeniul forjabilității metalelor și aliajelor).
  - b. Debitarea la cald este specifică procedeului tehnologic numit forjare.
2. După natura efortului:
  - a. Debitarea manuală se aplică în producție de serie mică și necesită un efort fizic considerabil. Se realizează în atelierul de lăcătușarie.
  - b. Debitarea mecanică se realizează în atelierul de prelucrări mecanice, cu ajutorul unor mașini și utilaje specializate

**Debitarea prin dăltuire** se realizează cu dălti acționate manual sau cu ciocane pneumatice

## DEBITAREA MANUALĂ PRIN DĂLTUIRE.

La debitarea prin dăltuire se utilizează două categorii de dălti: dalta lată și dalta în cruce. Dăltile se confeționează din oțel slab aliat. Tăișul se durifică prin călire, iar partea de lovire se normalizează. Dalta în cruce se utilizează pentru realizarea de canale, iar dalta lată pentru operații curente.

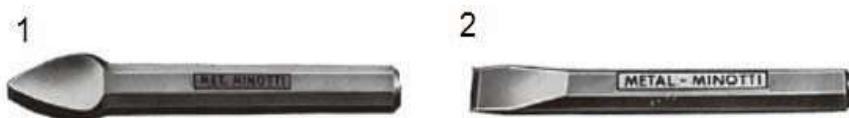
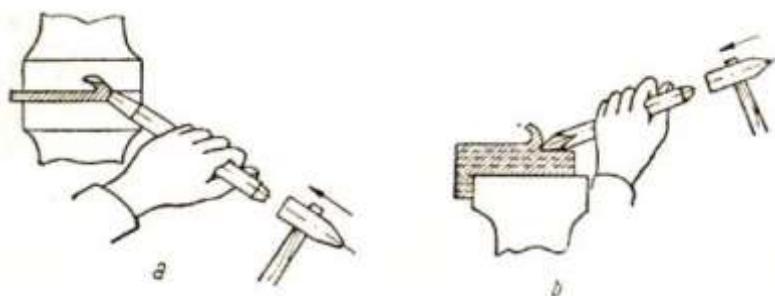


Fig.1. Dalta în cruce(1).Dalta lată(2)

## TEHNOLOGIA DEBITĂRII PRIN DĂLTUIRE



Fig.2.Tehnologii de dăltuire



*Fig.3.Tehnica debitării prin dăltuire(după trasaj) Unghiul de ascuțire este în raport cu calitatea materialului:*

- pentru materiale moi, unghiul de ascuțire este mic;
- pentru materiale dure, unghiul de ascuțire este mare.

Dalta în cruce se utilizează pentru realizarea de canale, iar dalta lată pentru operații curente.

Se pot efectua două operații de dăltuire:

1. dăltuirea după trasaj;
2. dăltuirea în raport cu suprafața bacurilor.

La debitare, dalta se orientează sub un unghi de 5-6°. La ascuțire, tăișul este ușor curbat.

#### N.T.S.M. la DEBITARE

- ✓ la debitarea prin dăltuire se vor purta ochelari de protecție;
- ✓ la debitarea cu ferăstrăul de mâna se evită utilizarea pânzelor cu dinți lipsă;
- ✓ fixarea pieselor în menghină trebuie să fie sigură și să evite zgomotele anormale;
- ✓ dălțile trebuie să prezinte partea de lovire fără bavuri(floare);
- ✓ □ se va utiliza echipament de protecție corespunzător.



#### Răspundeți următoarelor cerințe

1. Studiați fișa de documentare, și notați în caiete/calculator noțiunile esențiale, pentru operația de debitare prin dăltuire a semifabricatelor.
2. Ce produse credeți ca pot fi realizate prin debitarea prin dăltuire a semifabricatelor?
3. Numiți un reprezentant al grupei, care să prezinte celorlalți elevi noțiunile asimilate, și răspunsul la cerința 2.

*Timp de lucru 15 minute. Succes!*

## ACTIVITATEA DE EVALUARE 6 FĂTĂ ÎN FĂTĂ

Domeniul de pregătire profesională: ELECTROMECHANICĂ

Modulul: TEHNOLOGIA LUCRĂRILOR MECANICE

Tema: Operația de debitare manuală a semifabricatelor

Tip de activitate: de instruire practica

Rezultate ale învățării vizate

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
2.1.7. Operația de debitare manuală a semifabricatelor (tehnologie de execuție, metode de control, SDV-uri specifice)	2.2.11. Executarea operației de debitare manuală a semifabricatelor 2.2.12. Realizarea controlului operației de debitare prin verificarea dimensiunilor și a calității suprafețelor debitate 2.2.42. Comunicarea/raportarea rezultatelor activității profesionale desfășurate	2.3.3. Asumarea, în cadrul echipei la locul de munca, a responsabilităților pentru sarcina primită. 2.3.4. Asumarea inițiativelor în rezolvarea de probleme 2.3.5. Respectarea normelor de sănătate și securitate în munca și protecția mediului specific sarcinilor de lucru încredințate 2.3.7. Asumarea la locul de munca a calității lucrărilor/sarcinilor încredințate

Activitate realizata prin **METODA ÎNVĂȚĂRII PRIN DESCOPERIRE GHIDATA**

*Scurtă descriere a metodei:*

Învățarea prin DESCOPERIRE GHIDATĂ sau dirijată este o formă a metodei de învățare prin descoperire care poate fi folosită numai atunci când elevii pot să descopere lucruri noi pe baza cunoștințelor și a experienței deja existente, „ghidați” de profesor prin întrebările și activitățile desfășurate. Elevii primesc (listate sau pe calculator), materiale de lucru și documentare. Profesorul demonstrează în fața elevilor partea aplicativa a noțiunilor prezentate.

Rolul profesorului poate fi suplinit cu materiale de predare, metodă abordată de „învățarea independentă bazată pe resurse”, care poate fi ușor adaptată învățării online. Utilizând această metodă, elevii devin din ce în ce mai responsabili, învăță să-și caute singuri informații utile, își pot descoperi și corecta propriile deficiențe de învățare, pot învăța în ritmul propriu, valorificând stilul personal de învățare. Învățarea ghidată se bazează pe o sarcină de lucru structurată, adaptată grupului de elevi, cu cerințe introduse gradat, atent planificate de către profesor.

Metoda oferă un tip de învățare activă, antrenantă și motivantă, aplicabilă activităților

didactice practice organizate pe grupe de elevi. Ca orice activitate de lucru în grup, poate avea dezavantajul apariției „membrilor pasivi”, situație care trebuie bine gestionată de profesor.

Pentru a fi aplicată cu succes, în proiectarea activităților de învățare bazată pe descoperire profesorul trebuie să aibă în vedere: nivelul de cunoștințe al elevilor, stabilirea unor cerințe clare și concise, alegerea unui subiect care să incite curiozitatea elevilor, să-i provoace să gândească și să formuleze rationamente.

#### **Tip de evaluare: test de evaluare și activitate practica**

##### **Obiective:**

- 01: Organizarea locului de muncă ;
- 02: Cooperarea cu membrii echipei pentru rezolvarea cerințelor;
- 03: Identificarea SDV-urilor necesare la operația de debitare manuală a semifabricatelor
- 04: Formarea deprinderilor de utilizare a sculelor folosite la debitare, în condiții de securitate și sănătate a muncii

**Mod de organizare a activității/a clasei:** frontal, pe grupe/individual

##### **Resurse materiale:**

- test de evaluare
- soft educațional LACATUȘERIE GENERALA MECANICA autor Tănase Viorel , Tanaviosoft ,2012
- scule, dispozitive, verificatoare utilizate la debitarea semifabricatelor existente în atelierul școală (ferastrău de mâna, dalta lata, dalta în cruce, menghina, ciocan, foarfeca de banc, foarfeca de mana, semifabricate, instrumente de trasat, șubler, rigla metalica, ruleta, masa de lucru).

##### **Durată: 45 minute**

##### **Modalitatea de aplicarea metodei pentru conținutul ales - Etape de lucru:**

1. Profesorul împarte clasa de elevi în grupe de 3 elevi, care vor rezolva testul de evaluare
2. Testul de evaluare este transmis de profesor, în format listat, grupelor de elevi

*Timp de lucru 5 min*

3. Profesorul explică faptul că testul constă în 2 etape, și anume răspunsul la subiectele I, II, III (fiecare elev din grup va răspunde la un subiect), timp alocat 10 minute, respectiv aplicația practica (subiectul IV), timp alocat 20 minute. Operația de găuri va fi studiată (și aplicată) ulterior.

Profesorul urmărește activitatea desfășurată de elevi, acordă sprijin ori de câte ori este nevoie.

*Timp de lucru 30 min*

4. La finalul timpului alocat acestei etape, au loc discuții referitoare la soluțiile găsite (în legătură cu alegerea SDV-urilor pentru debitare), și problemele întâmpinate în timpul efectuării debitării semifabricatului.

*Timp de lucru 5 min*

5. Profesorul menționează rezultatele obținute de fiecare elev, și anunță tema pentru lecția viitoare: *Găurierea semifabricatelor*

*Timp de lucru 5 min*

**Anexa 4- Fisa de evaluare**

Clasa: a IX-a / Data:

**Tema: Debitarea manuală a semifabricatelor**

Modulul: Tehnologia lucrărilor mecanice

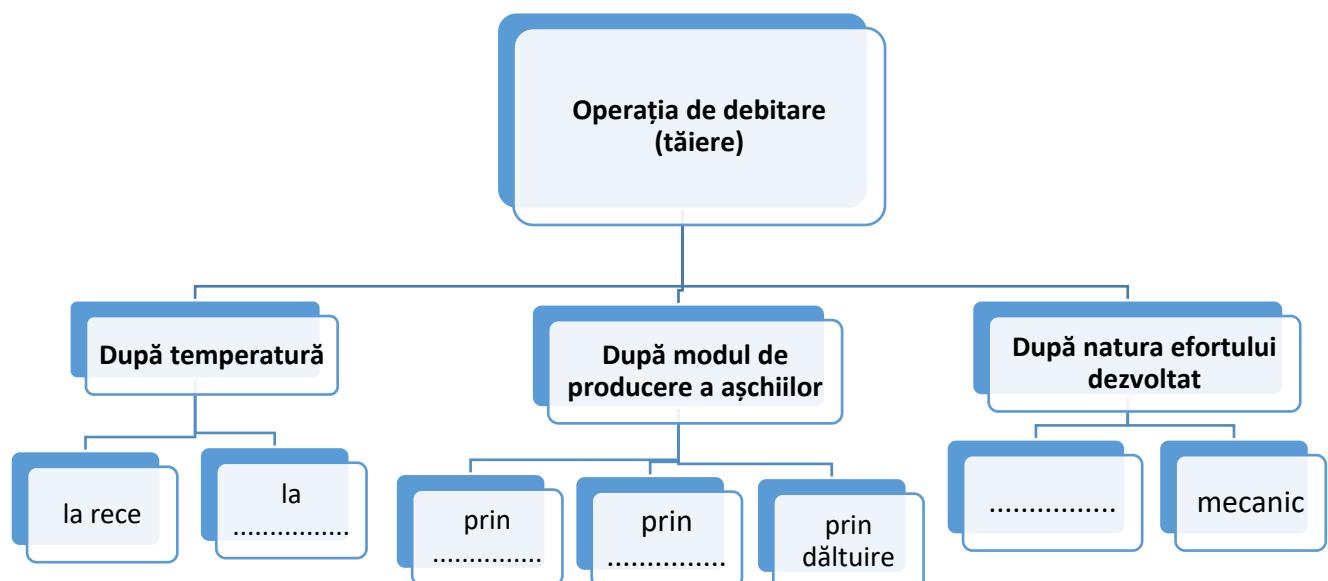
Grupa:

**Subiectul I****15 puncte**

1. Prin tăiere are loc:
  - a) separarea completă a semifabricatelor;
  - b) separarea parțială a semifabricatelor;
  - c) separarea completă sau parțială a semifabricatelor.
2. Care tip de foarfecă se recomandă pentru tăierea conturului curb:
  - a) cu tășuri drepte;
  - b) cu tășuri curbe;
  - c) nu are importanță tipul de foarfecă.
3. Apăsarea pe pânza ferăstrăului trebuie făcută numai la mișcarea pânzei:
  - a) înapoi;
  - b) înainte;
  - c) înainte și înapoi;

**Subiectul II****10 puncte**

Să se completeze, în mod corespunzător, schema referitoare la clasificarea operațiilor de debitare (tăiere) în funcție de anumite criterii:



**Subiectul III: Precizați denumirea SDV-urilor utilizate la operația de debitare 10 puncte**

Nr.crt	Imagini cu scule și dispozitive la operația de debitare	Denumirea SDV-urilor
1		
2		
3		
4		

*Timp de lucru 10 min*

Completați cu numele și prenumele fiecărui elev/subiect rezolvat

Subiect/ Nume și prenume elev	SUB.1	SUB.2	SUB.3

**Subiectul IV.(aplicație practică):**

**45 puncte**

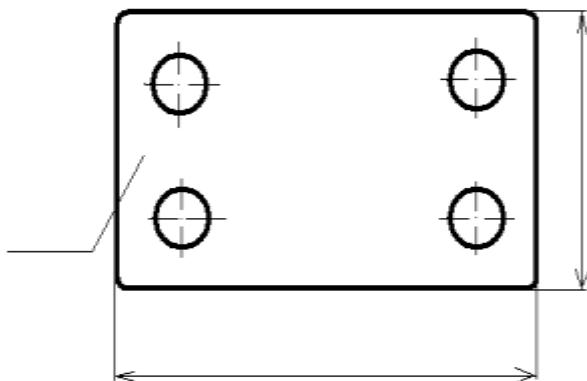
Se da un semifabricat(tabla OL 37) aflat în dotarea atelierului,dimensiuni 1400X1100 mm,grosime 1,5mm,din care urmează să realizați o piesă ca în figura alăturată(debitare la dimensiunile de gabarit 1200X800 mm ), utilizând SDV-urile din dotare(ac de trasat,punctator,ciocan, rigla metalică, echer cu talpa, ferăstrău de mana, foarfece de banc, dalta, ruleta,șubler exterior)

*Rezolvați următoarele cerințe:*

- Indicați etapele de lucru ale operației de debitare la dimensiunile prescrise, însotite de celelalte informații necesare executării lucrării practice,urmând ca profesorul să bifeze CORECT sau INCORECT.

2. Alegeti SDV-urile identificate la punctul 1, și realizați debitarea semifabricatului la dimensiunile indicate în desen, respectând NTSM la debitare.

*Timp de lucru 15 minute.*



Nr crt	etape	Scule, unelte, dispozitive	verificatoare	corect	incorcorect
1					
2					
3					
<b>Grupa...(nume elevi)</b>					

Se acorda 10 puncte din oficiu. Succes!

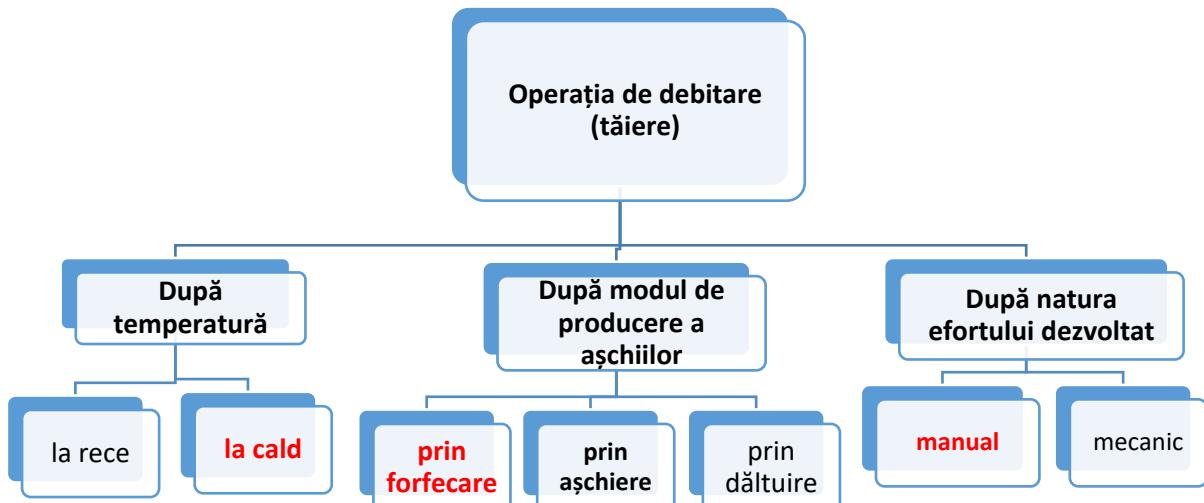
#### **BAREM DE NOTARE SI EVALUARE**

**Subiectul I** **15 puncte**

1. c; 2.b; 3.b.

*Fiecare răspuns corect valorează 5 puncte ( $3 \times 5$  puncte = 15 puncte)*

**Subiectul II** **10 puncte**



Fiecare răspuns corect valorează 2,5 puncte ( $4 \times 2,5$  puncte = 10 puncte)

### Subiectul III

**20 puncte**

Nr.crt	Imagini scule și dispozitive la operația de debitare	Denumirea SDV-urilor
1		Menghină
2		Foarfece de mâna
3		Dălti
4		Ferăstrău de mâna

Fiecare răspuns corect valorează 5 puncte ( $4 \times 5$  puncte = 20 puncte)

### Subiectul IV- parte practica

1.

2.

**15 puncte**

Nr crt	etape	Scule, unelte, dispozitive	verificatoare	corect	incorrect

1	Trasarea conturului piesei	Ac de trasat,punctator,ciocan , rigla metalica,echer cu talpa	ruleta	✓	
2	Debitarea 1200X800	Foarfeca ghilotina(de banc)	Ruleta,rigla metalica	✓	
3	Verificarea debitării	-	şubler de exterior	✓	

*Fiecare răspuns corect valorează 5 puncte(3X5 puncte=15 puncte)*

- |                                           |           |
|-------------------------------------------|-----------|
| 2.                                        | 30 puncte |
| 1.Trasarea conturului piesei              | 10 puncte |
| 2.Debitarea semifabricatului(1200X800 mm) | 10 puncte |
| 3.Verificarea debitării                   | 10 puncte |

Sub.IV. Cerința/ Nume și prenume elev	1	2	3
Punctaj obținut			

## ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 7 FATĂ ÎN FATĂ

Domeniul de pregătire profesională: ELECTROMECANICĂ

Modulul: TEHNOLOGIA LUCRĂRILOR MECANICE

Tema: Proprietăți fizico-chimice

Rezultate ale învățării vizate

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
<p><b>2.1.2 Materiale și semifabricate necesare executării pieselor prin operații de lăcătușerie:</b> - simboluri; - proprietăți fizice, chimice</p>	<p><b>2.2.2 Alegera materialelor și semifabricatelor necesare executării pieselor prin operații de lăcătușerie în funcție de simbolurile și proprietățile lor fizico-chimice</b></p> <p><b>2.2.4 Decodificarea simbolurilor standardizate ale materialelor utilizate la executarea operațiilor de lăcătușerie</b></p> <p><b>2.2.6 Utilizarea corectă în comunicare a vocabularului comun și a celui de specialitate</b></p>	<p><b>2.3.3 Asumarea în cadrul echipei de la locul de muncă a responsabilității pentru sarcina primită</b></p>

Activitate realizată prin *hartă conceptuală tip “pânză de păianjen”*

**Scurtă descriere a metodei:** Se plasează în centrul hărții conceptul nodal (tema centrală- Proprietăți fizico-chimice), iar de la acesta, prin săgeți, sunt marcate legăturile cu noțiunile secundare (Tipuri de proprietăți fizico-chimice) . Harta cognitivă ia forma unei reprezentări grafice permite „vizualizarea organizării procesărilor mentale a informațiilor legate de o problemă de conținut sau concept” (Joița, 2007, 22).

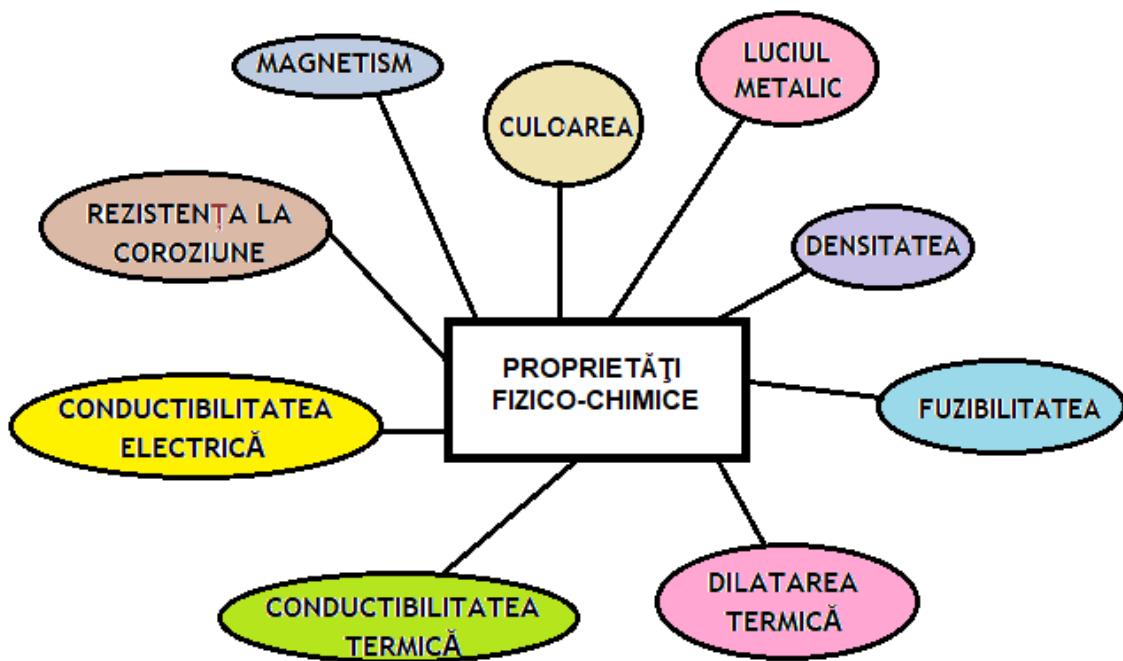
**Obiective:**

- Identificarea proprietăților fizico-chimice ale materialelor metalice
- Compararea diferitelor tipuri de metale din punct de vedere al proprietăților fizico chimice

**Mod de organizare a activității / a clasei: frontală/individuală**

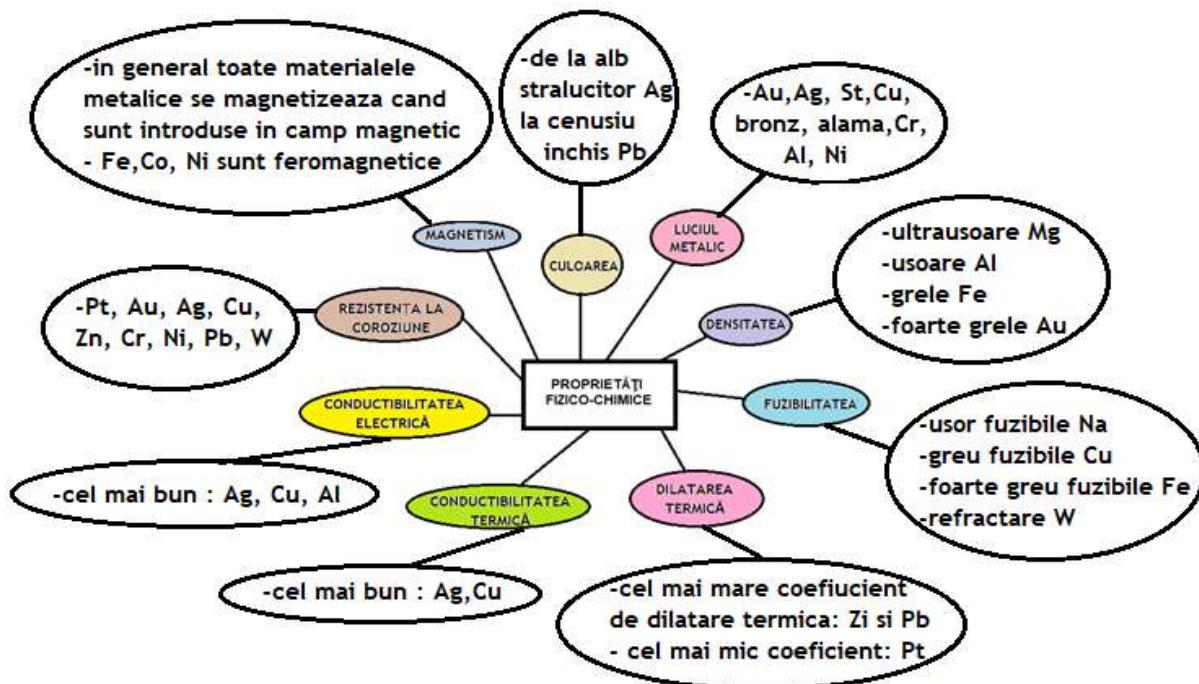
**Resurse materiale: tabla, creta, materiale metalice, laptop**

**Durată: 50 minute**



**Modalitatea de aplicarea metodei pentru conținutul ales - Etape de lucru:**

- cadrul didactic prezintă tema lecției, enumera obiectivele;
- profesorul captează atenția cu prezentarea diferitelor tipuri de materiale metalice;
- elevii urmăresc materialele metalice și observă asemănări și deosebiri dintre ele;
- discută despre fiecare material metalic prezentat de cadrul didactic;
- profesorul notează tema pe mijlocul tablei, enumera proprietatile fizico-chimice ;
- împreună cu elevii identifică proprietățile fizico-chimice a diferitelor materiale metalice existente comparând materilele (culoare, luciu metallic, densitate, dilatere termica, fusibilitate, conductibilitate electrica, rezistența la coroziune, magnetism) și completează diagrama începută pe tablă;
- elevii notează și ei proprietățile fizico-chimice observate;
- se definesc proprietățile și se exemplifică cu ajutorul materialelor metalice existente;
- se punctează pe diagramă cele mai reprezentative materiale metalice
- elevii ordonează materialele metalice în funcție de proprietățile fizico-chimice



- ca activitate iudependentă, elevii sunt rugați să compare 5,6 tipuri de metale din punct de vedere a 2 proprietăți fizico-chimice și să execute câte o diagramă pentru fiecare proprietate

Materiale metalice	Densitate g/cm <sup>2</sup>	Temperatura de topire (°C)
Magneziu	1,738	649,9
Cupru	8,96	1083,4
Zinc	7,14	419,5
Aluminiu	2,70	660,3
Aur	19,3	1337,33
Fier	7,86	1538

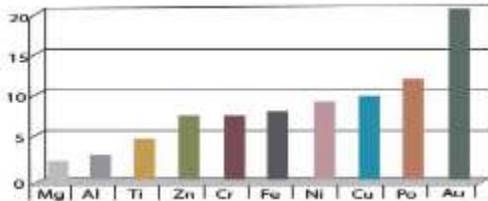


Diagrama densitatilor

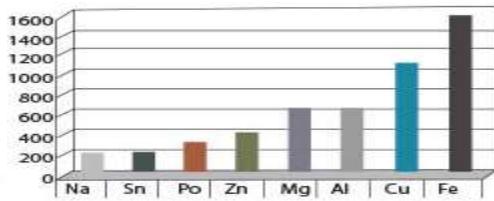


Diagrama temperaturilor de topire

## ACTIVITATEA DE EVALUARE 7 FAȚĂ ÎN FAȚĂ

### Modulul: TEHNOLOGIA LUCRĂRILOR MECANICE

#### Tema: Proprietăți fizico-chimice

Rezultate ale învățării vizate

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
<b>2.1.2 Materiale și semifabricate necesare executării pieselor prin operații de lăcătușerie:</b> - simboluri; - proprietăți fizice, chimice	<b>2.2.2 Alegerea materialelor și semifabricatelor necesare executării pieselor prin operații de lăcătușerie în funcție de simbolurile și proprietățile lor fizico-chimice</b> <b>2.2.4 Decodificarea simbolurilor standardizate ale materialelor utilizate la executarea operațiilor de lăcătușerie</b> <b>2.2.6 Utilizarea corectă în comunicare a vocabularului comun și a celui de specialitate</b>	<b>2.3.3 Asumarea în cadrul echipei de la locul de muncă a responsabilității pentru sarcina primită</b>

Tip de evaluare:

- *observare- utilizând metoda R.A.I (Răspunde, Aruncă, Interoghează)* (25 min)
- *fișă de evaluare -integramă* (25 min)
  - Metoda R.A.I. vizează „stimularea și dezvoltarea capacitaților elevilor de a comunica (prin întrebări și răspunsuri) ceea ce tocmai au învățat.” (Oprea, 2006, 269). Elementele de joc asociate acestei metode transformă demersul evaluativ într-o activitate plăcută, atractivă, stimulativă pentru elevi. Nu implică sancționarea prin notă a performanțelor elevilor, având rol constativ-ameliorativ, ceea ce elimină stările emotionale intens negative.

În cazul activității frontale:

- se precizează conținutul/tema supus/ă evaluării;
- se oferă o minge ușoară elevului desemnat să înceapă activitatea;

- acesta formulează o întrebare și aruncă mingea către un coleg care va preciza răspunsul; la rândul său, acesta va arunca mingea altui coleg, adresându-i o nouă întrebare;

- elevul care nu va putea oferi răspunsul corect la întrebare va ieși din „joc”, răspunsul corect fiind specificat de cel ce a formulat întrebarea; acesta are dreptul de a mai adresa o întrebare, iar în cazul în care nici el nu cunoaște răspunsul corect, va părăsi „jocul” în favoarea celui căruia i-a adresat întrebarea;

- în „joc” vor rămâne numai elevii care demonstrează că dețin cunoștințe solide în legătură cu tema evaluată;

- la final, profesorul clarifică eventualele probleme/întrebări rămase fără răspuns.

**Obiective:**

- Cunoașterea proprietăților fizico-chimice ale materialelor metalice
- Compară diferite tipuri de metale din punct de vedere al proprietăților fizico-chimice

**Mod de organizare a activității/clasei: Frontal/ Individual**

**Resurse materiale: O minge, test de evaluare(integrama)**

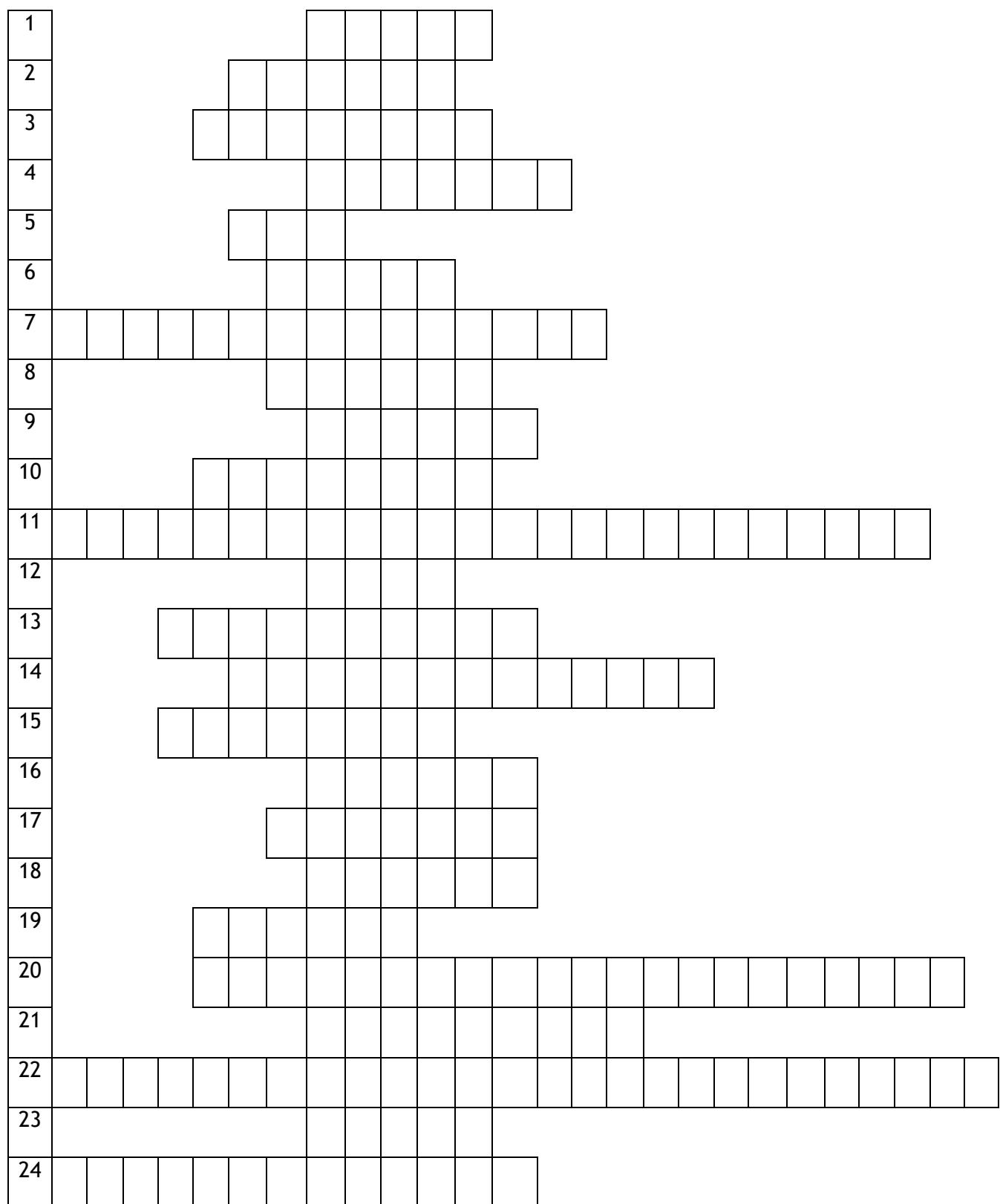
**Durată: 50 minute**

**Fișă de evaluare**

**1.Completați integrama de mai jos .Veți descoperi între punctele AB tipul de proprietăți studiate.**

A

B



1. Poezie scrisă de George Bacovia (Pb).....;
2. Material metallic aflat în stare lichidă (Hg).....;
3. Proprietate : Materialele metalice variază în general de la alb strălucitor la cenușiu închis;
4. Dilatarea termică ce mai mică o are (Pt) .....
5. Metal prețios cu o densitate foarte mare(Au).....;
6. (Ti)..... este un metal dur, lucios cu o culoare argintie și rezistent la coroziune;
7. Proprietatea materialelor metalice de a-și mări dimensiunile și volumul la creșterea temperaturii;
8. ....(Sn) se mai numește cositor;
9. Metal prețios , utilizat la confecționarea de contacte electrice, instrumente medicale, bijuterii (Ag)..... ;
10. (Pu)..... este un element chimic metalic radioactiv ;
11. Proprietate : Capacitatea materialelor metalice de a conduce și transmite căldura;
12. Fonta se obține prin topirea și reducerea minereurilor de (Fe)..... în cuptoarele speciale numite furnale;
13. Proprietate : Reprezintă raportul dintre masă și volum ;
14. Proprietate : Capacitatea materialelor metalice de a trece din stare solidă în stare lichidă sub acțiunea căldurii ;
15. Metalul cel mai răspândit pe scoarța terestră (Al).....
16. (Cd).....este un metal alb strălucitor , moale, ductil și maleabil puțin răspândit în natură;
17. Folosit la fabricarea filamentelor pentru becuri (W).....
18. (Co)..... face parte dintre metalele care deși sunt relativ puțin răspândite în natură au un rol foarte important în alierea cu alte metale dure.
19. (Ni)..... este un metal de culoare alb-cenușie răspândit în diverse produse chimice și aliaje,, maleabil, ductil, tenace și se deformează plastic ușor la rece;
20. Proprietatea materialelor metalice de a rezista la degradarea lentă, sub acțiunea agenților chimici din mediul ambient.
21. Proprietatea materialelor metalice de a fi atrase sau respinse de un câmp magnetic;
22. Proprietate : Reprezintă capacitatea materialelor metalice de a conduce curentul electric.
23. Bronzul este un aliaj al staniului cu (Cu).....;
24. Proprietate care se diminuează sau dispare în timp datorită oxidării.

## Barem de corectare și notare

	A									
1			P	L	U	M	B			
2	M	E	R	C	U	R				
3	C	U	L	O	A	R	E	A		
4			P	L	A	T	I	N	A	
5	A	U	R							
6		T	I	T	A	N				
7	D	I	L	A	T	A	R	E	T	E
8							E	R	M	I
9	S	T	A	N	I	U				
10		A	R	G	I	N	T			
11	C	O	N	D	U	C	T	I	B	I
12		F	I	E	R					
13	D	E	N	S	I	T	A	T	E	A
14		F	U	Z	I	B	I	L	I	T
15	A	L	U	M	I	N	I	U		
16		C	A	D	M	I	U			
17	W	O	L	F	R	A	M			
18	C	O	B	A	L	T				
19	N	I	C	H	E	L				
20	R	E	Z	I	S	T	E	N	T	
21		M	A	G	N	E	T	I	S	M
22	C	O	N	D	U	C	T	I	B	I
23		F	U	P	R	U				
24	L	U	C	I	U	L	M	E	T	A
										I

B

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 3 puncte ( $25 \times 3p = 75$  puncte)

Din oficiu 25 puncte.

Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

## BIBLIOGRAFIE

1. Țonea A., Arieș I., Baltac M., Rădulescu C., Dorobanțu A.S., Materii prime și materiale, Ed. Aramis, București, 2005
2. Mocanu M., Dache M., Sandulescu L.I.- Manual pentru clasa a VII a, Ed. Aramis, București, 2019
3. „Curriculum relevant, educație deschisă pentru toți” - CRED Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Capital Uman 2014-2020
4. Joița, E 2007, Formarea pedagogică a profesorului. Instrumente de învățare cognitiv-constructivistă. București: E.D.P., 2007
5. Pânișoară I.O. - Comunicarea eficientă, Ed.Polirom, Bucuresti, 2008
6. Oprea C., Strategii didactice interactive: repere teoretice si practice, EDP, București, 2006

## ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 8 FATĂ ÎN FATĂ

Domeniul de pregătire profesională: ELECTROMECANICĂ

Modulul: CIRCUITE ELECTRICE

Tema: Bobine. Parametrii bobinelor

Rezultate ale învățării vizate

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
<p>3.1.2. Circuite simple de c.c.: Elemente de circuit (rezistoare, bobine, condensatoare, surse de tensiune, conductoare de legătură, întrerupătoare) - Documente de lucru (cataloge, fișe tehnologice, fișe de constatare, caiete de sarcini)</p>	<p>3.2.4. Selectarea elementelor de circuit pentru realizarea circuitelor conform schemei 3.2.5. Verificarea elementelor de circuit 3.2.10. Completarea documentației de lucru</p>	<p>3.3.5. Responsabilizarea în asigurarea calității lucrărilor / sarcinilor îndeplinite 3.3.6. Demonstrarea spiritului creativ în argumentarea soluțiilor tehnice abordate 3.3.7. Asumarea în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită</p>

Activitate realizată prin **METODA CIORCHINELUI**

**Scurtă descriere a metodei:**

**Metoda ciorchinelui** este o metodă care presupune identificarea unor conexiuni logice între idei și o tehnică de căutare a căilor de acces spre propriile cunoștințe evidențiind modul de a înțelege o anumită temă, un anumit conținut.

Ciorchinele reprezintă o tehnică eficientă de învățare care încurajează elevii să gândească liber și deschis.

*Poate fi folosită cu succes atât la începutul unei lecții pentru reactualizarea cunoștințelor predate anterior, cât și în cazul lecțiilor de sinteză, de recapitulare, de sistematizare a cunoștințelor.*

**Reguli:**

- notarea tuturor ideilor legate de tema respectivă;
- lipsa judecății ideilor expuse;
- dintr-o idee dată pot apărea alte idei, astfel se pot construi „sateliți” ai ideii respective;
- apariția legăturilor numeroase și variate între idei.

**Avantaje:**

- fixarea ideilor și structurarea informațiilor;
- înțelegerea ideilor;

- poate fi aplicată atât individual (chiar și la evaluare), cât și la nivelul întregii clase, pentru sistematizarea și consolidarea cunoștințelor;
- în etapa de reflectie, elevii pot fi ghidați, prin intermediul unor întrebări, în ceea ce privește gruparea informațiilor în funcție de anumite criterii.

**Obiective:**

- Identificarea parametrilor caracteristici bobinelor utilizate în circuitele electrice.
- Definirea parametrilor caracteristici bobinelor.
- Realizarea de asociații privind tipuri de bobine și parametrii caracteristici
- Selectarea bobinelor în funcție de parametrii caracteristici pentru utilizarea în circuite electrice
- Completarea „Ciorchinelui” cu parametrii caracteristici bobinelor conform sarcinilor de lucru.
- Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate

**Mod de organizare a activității/a clasei: *frontal***

Fiecare elev va avea de identificat și de completat într-o structură tip „ciorchine”, date caracteristice parametrilor bobinelor.

**Resurse materiale:**

Fișe de documentare, cataloage electronice, cataloage de componente electrice, fișe de activitate, componente pasive de circuit (bobine), PC, videoproiector, coli format A0, fișe de activitate, cartoane colorate.

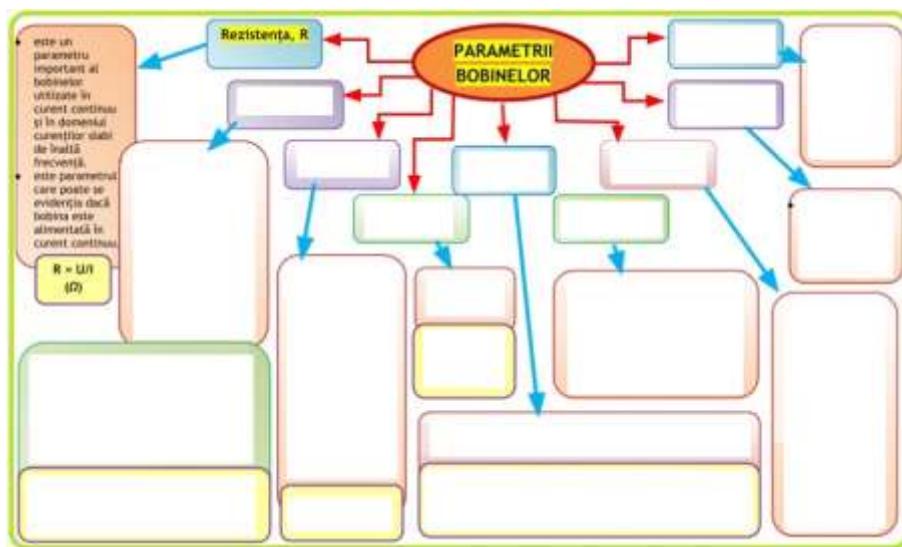
**Durată: 30 de minute**

**Modalitatea de aplicarea metodei pentru conținutul ales - Etape de lucru:**

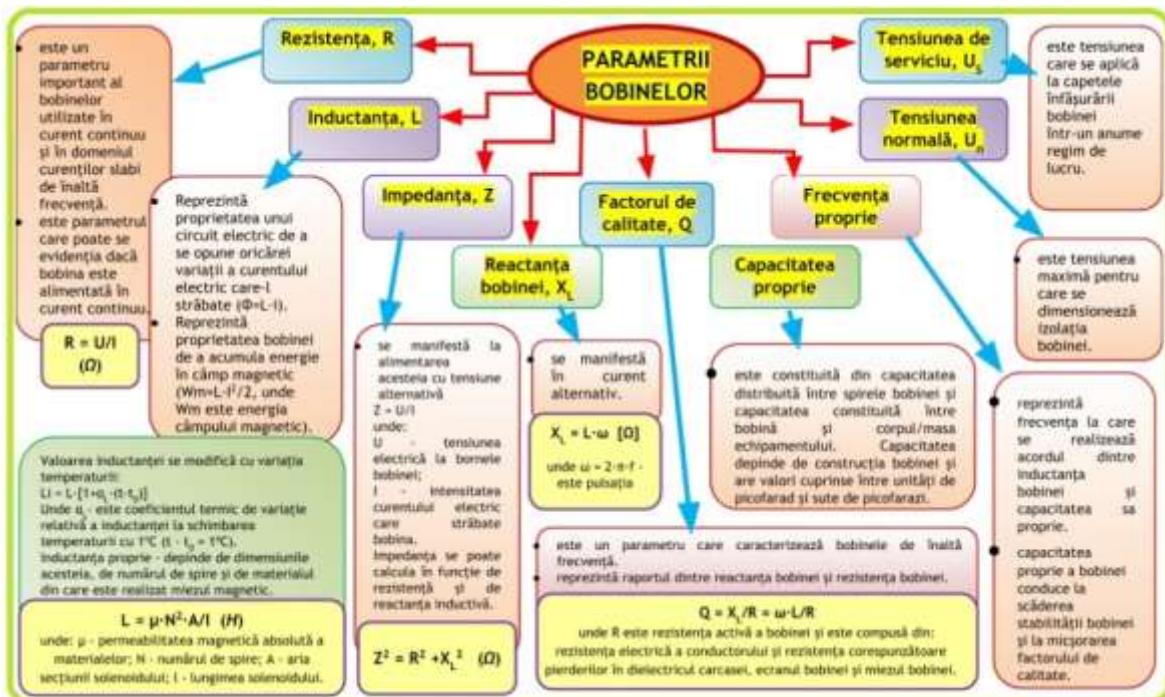
- *Prezentarea cuvântului-cheie „Parametrii bobinelor”.* Cadrul didactic scrie titlul pe tablă, pe o planșă format A0 sau într-un document electronic utilizând un PC și un videoproiector. De asemenea, se pot distribui fișe de lucru, materialele - cartoane colorate.
- *Explicarea regulilor pe care le presupune tehnica* - cadrul didactic le oferă elevilor explicațiile necesare; îi încurajează pe elevi să scrie proprietăți ale bobinelor sau sintagme în legătură cu tema pusă în discuție.
- *Realizarea propriu-zisă a ciorchinelui* - cadrul didactic le cere elevilor să lege cuvintele sau ideile produse de cuvântul-cheie/enunțul-nucleu prin linii care evidențiază conexiunile între acestea, realizând astfel o structură în formă de ciorchine.
- *Reflecția asupra ideilor emise și conexiunilor realizate.*

Elevii vor fi încurați să completeze spații libere cu noțiuni privind „Parametrii bobinelor”.

Elevii vor realiza „Ciorchinele” care poate fi completat pe tablă /într-un document electronic, vizibil pentru elevi pe videoproiector / pe o planșă A0 / pe fișe de activitate, în Paint, Microsoft Word etc., pe măsură ce elevii aduc noi informații legate de temă. Profesorul va preciza alte și alte informații privind tema anunțată.



### Mod de realizare - Microsoft Word



## ACTIVITATEA DE EVALUARE 8 FATĂ ÎN FATĂ

**Modulul: CIRCUITE ELECTRICE**

**Tema: Parametrii bobinelor**

**Rezultate ale învățării vizate**

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
3.1.2. Circuite simple de c.c.: Elemente de circuit (rezistoare, bobine, condensatoare, surse de tensiune, conductoare de legătură, intrerupătoare)	3.2.4. Selectarea elementelor de circuit pentru realizarea circuitelor conform schemei 3.2.10. Completarea documentației de lucru	<i>3.3.6. Demonstrarea spiritului creativ în argumentarea soluțiilor tehnice abordate</i> <i>3.3.7. Asumarea în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită</i>

**Tip de evaluare: fișă de evaluare/test**

**Obiective:**

- Identificarea parametrilor caracteristici bobinelor utilizate în circuitele electrice;
- Definirea parametrilor caracteristici bobinelor;
- Realizarea de asociații privind tipuri de bobine și parametrii caracteristici;
- Selectarea bobinelor în funcție de parametrii caracteristici pentru utilizarea în circuite electrice;
- Utilizarea corectă a vocabularul de specialitate.

**Mod de organizare a activității/clasei: frontal**

**Resurse materiale:**

Fișe de documentare, cataloage electronice, cataloage de componente electrice, fișe de activitate, componente pasive de circuit (bobine), PC, videoproiector, coli format A0, fișe de activitate, cartoane colorate.

**Durată: 30 de minute**

**Fișă de evaluare**

**Link către fișă de evaluare:**

[https://docs.google.com/document/d/15C5KcQgU\\_y8ZsCmn6COtLOkoWJxp770RGrS4sdtfVQ0/edit?usp=sharing](https://docs.google.com/document/d/15C5KcQgU_y8ZsCmn6COtLOkoWJxp770RGrS4sdtfVQ0/edit?usp=sharing)

**Nume și prenume elev:**

**Se acordă 10 puncte din oficiu**

**Rezolvați următoarele sarcini de lucru**

Nr. item	Enunț	Punctaj acordat
1.	Enumerați parametrii caracteristici ai bobinelor.	10 p
2.	Scriți relația de variație cu temperatura a inductanței unei bobine.	10 p
3.	Precizați care este mărimea caracteristică a unei bobine în curent alternativ și scrieți relația de calcul.	10 p
4.	Enumerați domenii de utilizare a bobinelor.	10 p
5.	Explicați ce reprezintă stabilitatea unei bobine.	10 p
6.	Stabiliți valoarea de adevăr a enunțurilor de mai jos: a. Inductanța bobinei reprezintă proprietatea unui circuit electric de a se opune oricărei variații a curentului electric care-l străbate. b. Bobine se comportă ca un acumulator magnetic. c. Inductanța proprie a bobinei reprezintă produsul dintre fluxul magnetic produs de curentul care trece prin circuit și intensitatea curentului electric. d. Pentru a stoca energie într-o bobină, curentul prin aceasta trebuie să crească. e. Capacitatea proprie a unei bobine este constituită din capacitatea distribuită între spirele bobinei și capacitatea constituită între bobină și corpul/masa echipamentului.	10 p
7.	O bobină este alimentată la o tensiune de 220 V. Prin ea circulă un curent electric alternativ de 4,5 A. Care este valoarea impedanței circuitului?	10 p
8.	O bobină are 100 de spire și secțiunea/aria conductorului este de $1 \text{ mm}^2$ . Dacă bobina se află în aer și prin ea circulă un curent cu intensitate de 1,5 A, să se calculeze inductanța proprie a bobinei. Se știe că permeabilitatea aerului este: $\mu = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N/A}^2$ .	10 p
9.	O bobină are inductanță L de 5 mH. La frecvența de 50 de Hz. Se cere să se calculeze reactanța inductivă $X_L$ a bobinei.	10 p
<i>Se acordă 10 puncte din oficiu!</i>		

**Observații:**

*Fișa de evaluare în format Documente Google poate fi aplicată și în varianta online, putând fi distribuită pe platforma Classroom sau trimisă prin link în drive-ul fiecărui elev. De asemenea, elevii pot primi link-ul pe diverse căi de comunicare online.*

**Barem de corectare și notare**

Item	Rezolvare	Punctaj acordat
1.	Parametrii bobinelor sunt: rezistență, inductanță, impedanță, reactanță inductivă, factorul de calitate, capacitatea proprie, frecvența proprie, tensiunea nominală, tensiunea de serviciu.	10 p
2.	$L_i = L \cdot [1 + \alpha_L \cdot (t - t_0)]$	10 p
3.	Reactanța bobinei, $X_L$ , se manifestă în curent alternativ și este dată de relația: $X_L = L \cdot \omega$ [ $\Omega$ ], unde: $\omega = 2 \cdot \pi \cdot f$ - este pulsăția	10 p
4.	În circuitele electrice inductanța proprie este importantă la bobinele pentru telecomunicații, bobinele de reactanță, bobinele înfășurărilor mașinilor electrice, bobinele înfășurărilor transformatoarelor electrice, bobinele aparatelor electrice etc.	10 p
5.	Stabilitatea se definește prin variația parametrilor caracteristici ai bobinelor în funcție de timp, sub influența temperaturii, umidității, vibrațiilor etc.	10 p
6.	a -A; b -A; c -F ; d -F ; e -A	10 p
7.	$Z = \frac{\mu N^2 A}{l}$ ; $Z = 22, (2) \Omega$	10 p
8.	$L = \frac{\mu N^2 A}{l}$ ; $L = 4 \cdot 10^{-9} \text{ H}$ S-a luat în calcul transformarea: $1 \text{ mm}^2 = 10^{-6} \text{ m}^2$	10 p
9.	$X_L = \omega \cdot L$ ; $X_L = 1,57 \Omega$	10 p
<i>Punctaj acordat din oficiu</i>		10 p
<i>Punctaj total</i>		100 p

## **ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 9 FATĂ ÎN FATĂ**

**Domeniul de pregătire profesională: ELECTROMECHANICĂ**

**Modulul: CIRCUITE ELECTRICE**

**Tema: Tipuri de bobine**

**Tip de activitate: laborator tehnologic**

**Rezultate ale învățării vizate**

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
3.1.2. Circuite simple de c.c.: Elemente de circuit (rezistoare, bobine, condensatoare, surse de tensiune, conductoare de legătură, intrerupătoare) - Documente de lucru (cataloge, fișe tehnologice, fișe de constatare, caiete de sarcini)	3.2.4. Selectarea elementelor de circuit pentru realizarea circuitelor conform schemei 3.2.5. Verificarea elementelor de circuit 3.2.10. Completarea documentației de lucru	3.3.5. Responsabilizarea în asigurarea calității lucrărilor / sarcinilor îndeplinite 3.3.6. Demonstrarea spiritului creativ în argumentarea soluțiilor tehnice abordate 3.3.7. Asumarea în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită

Activitate realizată prin **metoda laboratorului tehnologic**

**Scurtă descriere a metodei:**

**Laboratorul tehnologic** este o metodă de învățare care presupune instruirea elevilor prin organizarea și desfășurarea unor activități experimentale. Elevii își vor forma priceperi și deprinderi de lucru necesare pentru viață și pentru desfășurarea activității profesionale, își dezvoltă abilități de cooperare și de lucru în echipă.

**Etape:**

- Instructaj privind normele de protecția muncii specifice lucrării.
- Planificarea individuală a muncii, prin prezentarea de către profesor a obiectivelor lecției;
- Distribuirea sarcinilor și a responsabilităților;
- Cunoașterea scopului lucrării și a etapelor de parcurs, prin distribuirea fișei de lucru;
- Efectuarea propriu-zisă a lucrării de laborator - elevii aleg materiale și mijloace conforme cu scopul propus în funcție de sarcinile de lucru
- Controlul și autocontrolul realizării efective a lucrărilor experimentale sub supravegherea profesorului (observare sistematică) pentru corectarea eventualelor greșeli.

**Obiective:**

- Identificarea tipurilor de bobine electrice, a componentelor structurale și a materialelor utilizate.
- Reprezentarea simbolurilor asociate tipurilor de bobine identificate.
- Precizarea domeniilor de utilizare ale bobinelor.
- Realizarea unei lucrări practice în conformitate cu cerințele din fișa tehnologică.
- Respectarea normelor de sănătate în muncă pe parcursul realizării sarcinilor de muncă.
- Completarea fișei de laborator conform cu cerințele și activitățile efectuate.
- Utilizarea vocabularului de specialitate.

**Mod de organizare a activității/a clasei:** **pe grupe**

**Resurse materiale:**

- Fișe de documentare;
- Fișe de laborator cu sarcini de lucru;
- Bobine electrice de diferite tipuri și dimensiuni;
- Cataloge de componente pasive - bobine;
- Planșe/postere cu imagini sugestive cuprinzând componente pasive de circuit;
- Prezentare Power Point - „Bobine. Tipuri de bobine”;
- Bază de date cu materiale video - You Tube;
- Laptop/desktop, videoproiector, ecran de proiecție;
- Instrumente de lucru: trusa electromecanicului.

**Durată:** **50 de minute**

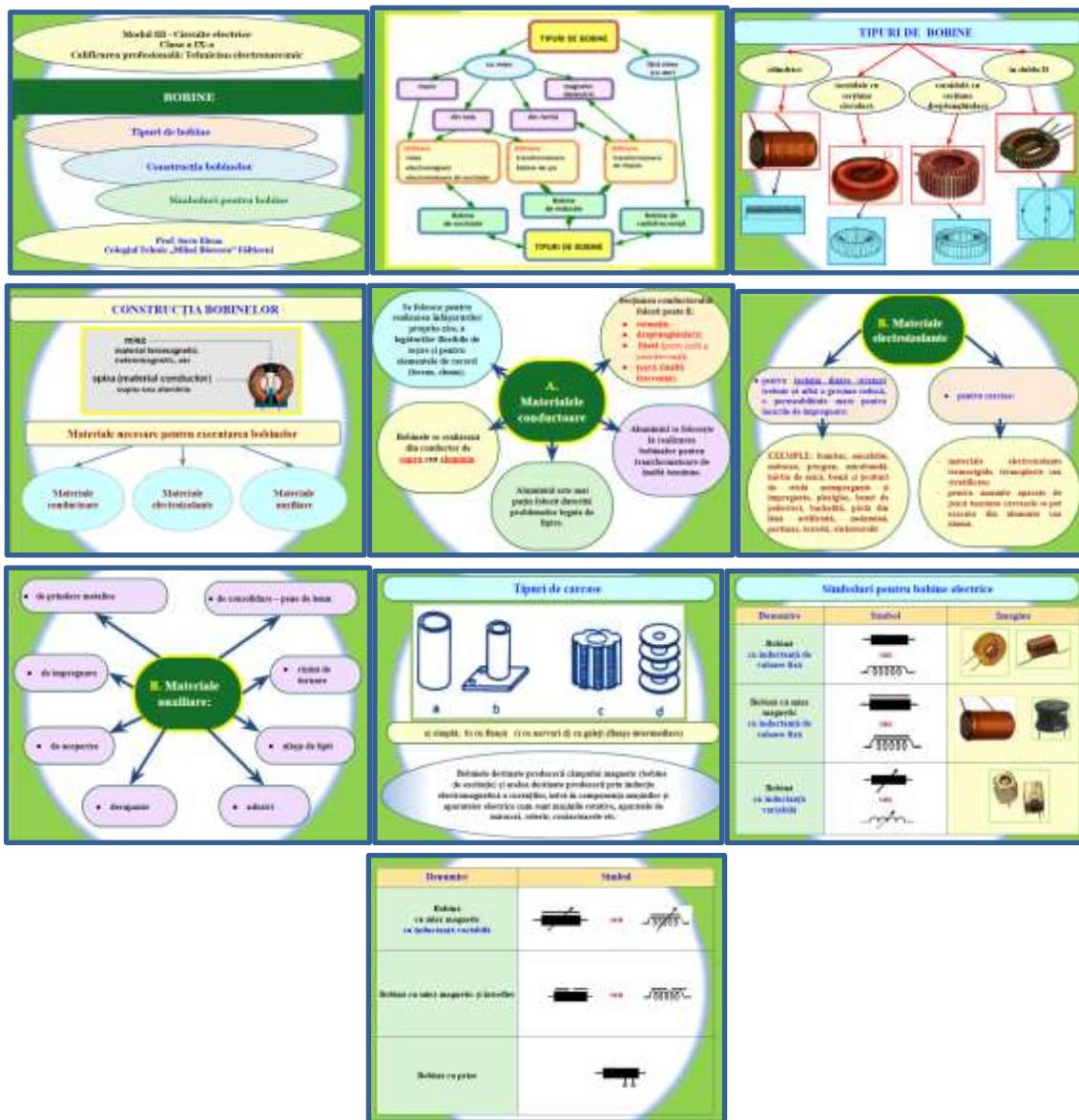
**Modalitatea de aplicarea metodei pentru conținutul ales - Etape de lucru:**

- Se actualizează cunoștințele - prezentare Power Point - „Tipuri de bobine”.
- Se prezintă tema, modul de desfășurare a orei de laborator, obiectivele și rezultatele așteptate/sarcinile de lucru.
- Se împarte clasa pe grupe de câte 3 elevi.
- Se analizează fișa documentară și se actualizează cunoștințele.
- Fiecare echipă primește un set de componente electrice.
- În fiecare echipă, elevii colaborează și rezolvă fișa cu sarcini de lucru:
  - Identifică și selectează bobine electrice din setul de componente pus la dispoziție;
  - Elevii identifică și numesc tipurile de bobine;
  - Elevii prezintă, pe echipe, construcția bobinelor identificate;
  - Elevii identifică și precizează materialele utilizate pentru realizarea bobinelor;
  - Elevii explică, pe scurt, funcționarea bobinei electrice;
  - Li se cere elevilor să reprezinte simbolurile tipurilor de bobine identificate;
  - Elevii precizează domenii de utilizare ale bobinelor;
  - Li se solicită elevilor să completeze fișa cu sarcini de lucru.
- Fiecare echipă prezintă rezultatele sarcinilor de lucru în fața clasei.
- Se emit concluzii, se evaluatează activitatea echipelor și a membrilor echipelor de lucru și se realizează feedback-ul.

**Fisă de documentare - Prezentare Power Point - Google Slide**

*Link către fișa de documentare - ppt:*

[https://docs.google.com/presentation/d/1fgtmkWrHHPl\\_P\\_SDIDbz0yticAxUG1LwMAa1pXJP2XWU/edit?usp=sharing](https://docs.google.com/presentation/d/1fgtmkWrHHPl_P_SDIDbz0yticAxUG1LwMAa1pXJP2XWU/edit?usp=sharing)



## Fișă de laborator tehnologic

*Link către fișa de laborator:*

[https://docs.google.com/document/d/1rxuuccxnh\\_gyuuVs\\_13QUemdoKHRIj8mRwom-T0-amo/edit?usp=sharing](https://docs.google.com/document/d/1rxuuccxnh_gyuuVs_13QUemdoKHRIj8mRwom-T0-amo/edit?usp=sharing)

- Analizați componentele pasive din setul primit.



- Identificați și selectați bobinele electrice din setul de componente.
- Identificați tipurile de bobine identificate
- Analizați structura constructivă a bobinelor și prezentați elementele componente identificate.
- Identificați materialele utilizate pentru realizarea bobinelor
- Explicați, pe scurt, funcționarea bobinei electrice
- Reprezentați simbolurile bobinelor electrice identificate
- Precizați parametrii caracteristici pe care îi identificați
- Identificați domenii de utilizare ale bobinelor.
- Emiteți opinii / concluzii referitoare la lucrarea de laborator desfășurată.
- Fixarea cunoștințelor - se va efectua prin completarea unei fișe de lucru și interevaluarea în cadrul echipei de lucru.

## Fișă de lucru

Completați cu date corespunzătoare fișa de lucru de mai jos!

Nr. crt .	Tipuri de bobine identificate / Denumiri	Materiale din care este realizată	Simboluri	Parametri caracteristici	Domenii de utilizare
1.	...	...	...	...	...
2.	...	...	...	...	...

### Fișă de evaluare a activității de laborator

La finalizarea sarcinilor de lucru, activitatea echipelor va fi supusă unui proces de autoevaluare/evaluare ghidat de următoarea structură:

Criterii de evaluare a activității	Punctaj maxim	Auto-evaluare	Evaluare	Observații (elev/profesor)
1. Identificarea și selectarea corectă a bobinelor	10 puncte			
2. Identificarea corectă a tipurilor de bobine	10 puncte			
3. Precizarea corectă a structurii constructive și a materialelor identificate	10 puncte			
4. Identificarea corectă a simbolurilor bobinelor	10 puncte			
5. Precizează domenii exacte de utilizare ale bobinelor	10 puncte			
6. Parcurgerea atentă a etapelor de studiu a unei bobine cilindrice	10 puncte			
7. Efectuarea corectă a determinărilor experimentale	10 puncte			
8. Completarea documentelor de lucru / a fișelor puse la dispoziție	10 puncte			
9. Creativitate/originalitate	10 puncte			
<i>Punctaj din oficiu</i>	<i>10 puncte</i>			
<b>TOTAL - maxim</b>	<b>100 puncte</b>			

#### Observație:

Tema de laborator poate fi desfășurată și **online**, cu precizarea că sarcinile și fișele de lucru vor fi distribuite pe platformele educaționale (de exemplu Google Classroom). Lecția are loc pe Meet, cu utilizarea partajării pe echipe a fișelor de completat. De asemenea, se are în vedere utilizarea link-urilor spre baze de date cu imagini sau cataloge de componente pasive de circuit. Activitatea de interevaluare se va desfășura pe echipe iar etapa finală va avea loc frontal.

## **ACTIVITATEA DE EVALUARE 9 FATĂ ÎN FATĂ**

Domeniul de pregătire profesională: ELECTROMECANICĂ

**Modulul: CIRCUITE ELECTRICE**

**Tema: Tipuri de bobine**

**Rezultate ale învățării vizate**

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
3.1.2. Circuite simple de c.c.: Elemente de circuit (rezistoare, bobine, condensatoare, surse de tensiune, conductoare de legătură, întrerupătoare) 3.1.4. Norme de protecția mediului, norme de calitate, norme de protecția muncii privind realizarea circuitelor electrice de joasă tensiune	3.2.4. Selectarea elementelor de circuit pentru realizarea circuitelor conform schemei 3.2.5. Verificarea elementelor de circuit 3.2.10. Completarea documentației de lucru	3.3.5. Responsabilizarea în asigurarea calității lucrărilor / sarcinilor îndeplinite 3.3.6. Demonstrarea spiritului creativ în argumentarea soluțiilor tehnice abordate 3.3.7. Asumarea în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită 3.3.8. Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă, a normelor de calitate și de protecția mediului specifice sarcinilor de lucru încredințate

**Tip de evaluare: probă practică pentru activitatea de laborator**

**Obiective:**

- Identificarea tipurilor de bobine, a componentelor structurale și a simbolurilor asociate.
- Selectarea materialelor necesare rezolvării sarcinilor de lucru.
- Realizarea unei lucrări practice în conformitate cu cerințele din fișa tehnologică.
- Completarea fișei de laborator conform cu cerințele și activitățile efectuate.
- Colaborarea cu membrii echipei în îndeplinirea sarcinilor de lucru.
- Respectarea normelor de sănătate în muncă pe parcursul realizării sarcinilor de muncă și la determinările experimentale ale inductanței electrice.
- Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate.

**Mod de organizare a activității/clasei: individual**

**Resurse materiale:**

- Fișe de documentare/prezentare Power Point - „Bobine. Tipuri de bobine”;
- Fișe de laborator cu sarcini de lucru;
- Bobine electrice de diferite tipuri și dimensiuni;
- Cataloge de componente pasive - bobine;

- Instrumente de lucru: trusa electromecanicului, LCR-metre;
- Materiale de laborator: mostre de conductoare electrice, miezuri magnetice cilindrice și inelare din ferită;
- Laptop/desktop, videoproiector, ecran de proiecție.

**Durată: 40 de minute**

### Fișă de evaluare

*Link către fișă de evaluare:*

<https://docs.google.com/document/d/1DmWnB5CxZsZ6HFe-RGz0-tFltcJc1VW6ZY0Pfp9bSBQ/edit?usp=sharing>

*Nume și prenume elev:*

*Se acordă 10 puncte din oficiu*

- Analizați fișa documentară: „Tipuri de bobine”.
- Aveți la dispoziție fișa de lucru / evaluare a activității de laborator. Analizați cerințele.
- Parcurgeți etapele/sarcinile de lucru și răspundeți corespunzător etapei/cerinței din sarcina de lucru respectând normele de sănătate în muncă și PSI.

### Rezolvați sarcinile de lucru de mai jos!

1. Selectați materiale necesare realizării unei bobine fără miez magnetic/cu miez magnetic, conform cerințelor (5 p).
2. Selectați și utilizați un aparat de măsură pentru determinarea inductanței electrice a unei bobine (5 p).
3. Identificați denumirile bobinelor care corespund simbolurilor de mai jos (5 p).

Nr. crt.	a	b	c	d	e
Simbol					
Denumire	...	...	...	...	...

4. Asociați corespunzător imaginile cu simbolurile din tabelul de mai jos (10 p):

Imagine		Simbol	
a		1	

b		2	
c		3	
d		4	

5. Urmăriți etapele de mai jos și emiteți observații/opinii și concluzii (50 p).

Nr. crt.	Etape / Sarcini de lucru
a.	Înfășurați un conductor pe un miez nemagnetic. Măsurăți inductanța bobinei. Observați ce indică LC-metru.
b.	Utilizați un miez de ferită, succesiv, de la un capăt la altul. Plasați un miez de ferită, de la un capăt la altul, măsurând inductanța, pe parcurs. Observați ce indică aparatul.
c.	Măriți distanța dintre spire și plasați miezul de ferită pe toată lungimea bobinei. Măsurăți inductanța. Ce observați?
d.	Reduceți la jumătate numărul de spire. Măsurăți inductanța. Observații.
e.	Înlocuiți miezul cilindric de ferită cu un inel de ferită. Măsurăți inductanța. Ce observați?

f.	Măriți distanța dintre spire pe toată lungimea inelului de ferită. Măsurați inductanța. Observații.	
g.	Măriți de trei ori numărul de spire plasate pe inelul de ferită. Măsurați inductanța.	
h.	Concluzii!	

6. Denumiți tipurile de bobine și reprezentați simbolurile tipurilor de bobine utilizare în efectuarea sarcinilor de lucru de la punctul 6 (15 p).

Nr. crt.	Tipuri de bobine	Simbol
a.	...	...
b.	...	...
c.	...	...

#### Barem de corectare și notare

Item	Rezolvare	Punctaj acordat
1.	<b>Materiale necesare:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conductor din cupru izolat</li> <li>- Miez magnetic cilindric din ferită</li> <li>- Miez magnetic inelar din ferită</li> <li>- Conductoare de legătură</li> </ul>	5 puncte
2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aparat de măsură: LCR-metru</li> </ul>	5 puncte
3.	a - Bobină cu inductanță variabilă b - Bobină cu miez (de valoare fixă) c - Bobină cu miez (de valoare fixă) d - Bobină (de valoare fixă) e - Bobină cu aer (de valoare fixă)	5 puncte

4.	a - 3; b - 4; c - 1; d - 2	10 puncte
5.a.	Răspuns posibil: Inducția sa este atât de mică încât LC - metrul arată zero.	5 puncte
5.b.	Răspuns posibil: LC-metrul va indica inductanță maximă atunci când bobina este plasată la mijlocul miezului cilindric de ferită.	5 puncte
5.c.	Răspuns posibil: Inductanța bobinei scade.	5 puncte
5.d.	Răspuns posibil: Inductanța este cu atât mai mică cu cât reducem numărul de spire.	5 puncte
5.e.	Răspuns posibil: La un număr mic de spire, inductanța cu este nulă	5 puncte
5.f.	Răspuns posibil: Inductanța este aceeași la număr egal de spire în cazul distanțării spirelor sau a bobinării una lângă alta.	5 puncte
5.g.	Răspuns posibil: La creșterea de 3 ori a numărului de spire, inductanța crește de 12 ori. Creștere inductanței este neliniară.	5 puncte
5.h.	Răspuns posibil: Se poate afirma că inductanța bobinei este o funcție care variază cu numărul de spire și cu dimensiunile geometrice ale unei bobine.	15 puncte
6.a.	Bobină cu inductanță de valoare fixă, fără miez magnetic (în aer). 	5 puncte
6.b.	Bobină cilindrică cu inductanță de valoare fixă, cu miez magnetic din ferită. 	5 puncte
6.c.	Bobină toroidală cu inductanță de valoare fixă, cu miez magnetic din ferită. 	5 puncte
<i>Punctaj acordat din oficiu</i>		10 puncte

<i>Punctaj total</i>	<i>100 punct</i>
----------------------	------------------

### Fișă de evaluare a activității de laborator

La finalizarea sarcinilor de lucru, activitatea echipelor va fi supusă unui proces de autoevaluare/evaluare ghidat de următoarea structură:

Criterii de evaluare a activității	Punctaj maxim	Auto-evaluare	Evaluare	Observații (elev/profesor )
1. Identificarea și selectarea corectă a materialelor necesare și a aparatelor de măsură	10 puncte			
2. Identificarea corectă a tipurilor de bobine și asocierea corectă a simbolurilor	25 puncte			
3. Utilizarea corectă a resurselor materiale puse la dispoziție	5 puncte			
4. Efectuarea corectă a determinărilor experimentale	20 puncte			
5. Analiza datelor experimentale și emiterea de judecăți de valoare	10 puncte			
6. Parcurgerea atentă a etapelor de analiză, realizare și experimentare	5 puncte			
7. Completarea conform cu cerințele din fișa de evaluare a documentelor de lucru / a fișelor puse la dispoziție	5 puncte			
8. Creativitate/originalitate	10 puncte			
<i>Punctaj din oficiu</i>	<i>10 puncte</i>			
<b>TOTAL - maxim</b>	<b>100 puncte</b>			

***Observație:***

Tema de laborator poate fi desfășurată și **online**, cu precizarea că sarcinile și fișele de lucru vor fi distribuite pe platformele educaționale (de exemplu Google Classroom). Lecția are loc pe Meet, cu utilizarea partajării pe echipe a fișelor de completat. De asemenea, se are în vedere utilizarea link-urilor spre baze de date cu imagini sau cataloge de componente pasive de circuit. Activitatea de interevaluare se va desfășura pe echipe iar etapa finală va avea loc frontal.

## ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 10 FATĂ ÎN FATĂ

Modulul: CIRCUITE ELECTRICE

Tema: Inducția electromagnetică

Tip de activitate: de laborator tehnologic

Rezultate ale învățării vizate

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
3.1.1. Mărimi electrice din instalații electromecanice: Mărurile câmpului magnetic (forțe magnetice, intensitatea câmpului magnetic, tensiunea magnetică, fluxul magnetic, inductivitatea, inducția electromagnetică, energia magnetică)	3.2.1. Operarea cu relațiile matematice între mărurile electrice 3.2.2. Utilizarea corectă în comunicare a vocabularului comun și a celui de specialitate 3.2.3. Operarea cu transformări de unități de măsură	3.3.1. Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă 3.3.3. Comunicarea / raportarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate 3.3.4. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme 3.3.5. Responsabilizarea în asigurarea calității lucrărilor / sarcinilor îndeplinite

Activitate realizată prin **metoda „Ştiu! Vreau să ştiu! Am învățat!”**

**Scurtă descriere a metodei:**

Prin metoda „Ştiu! Vreau să ştiu! Am învățat!” se trece în revistă ceea ce elevii ştiu deja despre o anumită temă și apoi se formulează întrebări la care se aşteaptă găsirea răspunsului.

**Etape:**

Profesorul cere la început elevilor să formeze perechi și să facă o listă cu tot ce știu despre tema ce urmează a fi discutată.

În acest timp, se construiește pe tablă un tabel cu următoarele coloane:

ŞTIU!	VREAU SĂ ŞTIU!	AM ÎNVĂȚAT!
Ce credem că știm?	Ce vrem să știm?	Ce am învățat?

Profesorul cere apoi câtorva perechi să spună celorlalți ce au scris pe liste și notează lucrurile cu care toți elevii sunt de acord în coloana din stânga.

profesorul îi ajută pe elevi să formuleze întrebări despre lucrurile de care nu sunt siguri. Aceste întrebări pot apărea în urma dezacordului privind unele detalii sau pot fi produse de curiozitatea elevilor și se notează în coloana din mijloc.

După analiza fișei de documentare textului, se revine asupra întrebărilor pe care le-au formulat în coloana „Vreau să știu”. La unele întrebări vor găsi răspunsuri în text. Aceste răspunsuri se trec în coloana „Am învățat”.

În continuare, profesorul îi întreabă pe elevi ce alte informații au găsit în text, în legătură cu care nu au pus întrebări la început și le trece și pe acestea în ultima coloană.

Profesorul se întoarce apoi la întrebările care au rămas fără răspuns și discută cu elevii unde ar putea căuta ei aceste informații.

În încheiere, elevii revin la tabel și decid ce au învățat.

Unele dintre întrebările lor s-ar putea să rămână fără răspuns și s-ar putea să apară întrebări noi. În acest caz întrebările pot fi folosite ca punct de plecare pentru investigațiile ulterioare.

#### Obiective:

- Precizarea și definirea modurilor în care poate fi creată inducția electromagnetică.
- Identificarea și precizarea mărimilor caracteristice și a unităților de măsură.
- Identificarea și utilizarea relațiilor de calcul aferente fiecărei situații în parte.
- Precizarea comportamentului unui conductor, a unei spire, a unei bobine aflate în mișcare în câmp magnetic.
- Stabilirea sensului inducției electromagnetice în fiecare din cele patru situații identificate.
- Rezolvarea sarcinilor de lucru și completarea documentelor corespunzătoare.
- Utilizarea corectă a vocabularul de specialitate.

#### Mod de organizare a activității/a clasei: **pe grupe de 4 elevi**

Lucrul pe grupe de maxim 4 elevi (mai potrivit pentru desfășurarea activității online deoarece se încadrează în organizarea flexibilă pentru colaborare și îndeplinirea sarcinilor de lucru în aplicația Meet/Zoom, partajată în ferestre, cu link pentru fiecare echipă).

#### Resurse materiale:

- Fișe documentare, fișe de laborator, fișe de lucru;
- Tablă, flipchart, manuale, caiete, planșe, videoproiector, desktop/laptop, conexiune internet, wifi.

#### Durată: **50 minute**

#### Modalitatea de aplicarea metodei pentru conținutul ales - Etape de lucru:

- Lectia propusă poate fi organizată astfel:
- Efectivului clasei se împarte în echipe de câte 4 elevi;
- Profesorul prezintă scopul, obiectivele și etapele activității de laborator;
- Efectivului clasei se împarte în echipe de câte 4 elevi;
- Profesorul prezintă materialul documentar (Document Google / Prezentare Google) și transmite sarcinile de lucru;

#### *Link - Prezentare:*

<https://docs.google.com/presentation/d/1MMzgiYg07MxjzKDivytRWl55gC77hkC2vF72EtkOaxA/edit?usp=sharing>

- Profesorul prezintă structura activității pe tablă, flipchart, videoproiector;
- Elevii vor primi o materialul documentar pe hârtie/în format online/proiectat (videoproiector);
- Se solicită lecturarea textului de către elevi;
- Fiecare echipă va avea sarcina de a completa fișa de lucru în rubricile „ȘTIU” și „VREAU SĂ ȘTIU” referitor la tema „Inducția electromagnetică”;
- Fiecare echipă va primi fișa de laborator a echipei din care face parte;
- Se solicită elevilor să inventarieze ideile pe care consideră că le dețin cu privire la „Inducția magnetică”;
- Aceste idei vor fi notate la rubrica „ȘTIU”;
- Rubrica „VREAU SĂ ȘTIU” va fi completată sprijinind elevii să formuleze întrebări referitor la lucrurile de care nu sunt siguri sau despre care doresc informații suplimentare;
- Se evaluatează împreună cu elevii coloana „VREAU SĂ ȘTIU”, revenind asupra întrebărilor formulate înainte de desfășurarea activității;
- Cadrul didactic răspunde întrebărilor referitoare la utilizarea unei anumite tehnici, stimulând echipele de elevi să ia decizii, să-și asume încercarea de a utiliza noi tehnici de lucru sau să inoveze în cele stăpânite deja. De asemenea se pot utiliza editoarele de desene (de exemplu - Paint) pentru realizarea sarcinii de lucru cu utilizarea abilităților de utilizare a instrumentelor TIC;
- La finalizarea de către echipele de elevi a secvenței de completare a rubricilor ȘTIU și „VREAU SĂ ȘTIU” se inițiază de către profesor, frontal, consemnarea de celor 2 rubrici în documentul prezentat pe videoproiector, pe tablă sau pe flipchart, sprijinind elaborarea de formulări care utilizează limbajul de specialitate și unificând formulările cu grad mare de similaritate;
- Se vor identifica întrebările la care s-au găsit răspunsurile și vor fi notate în coloana „AM ÎNVĂȚAT”.
- Se vor nota de asemenea în această coloană informații suplimentare transmise pe parcursul activității dar în legătură cu care nu s-au formulat întrebări la început;
- Rubrica „AM ÎNVĂȚAT” poate fi utilizată ulterior într-o sesiune de lucru ca secvență utilă a etapei de actualizare a cunoștințelor.

*Observație: Dat fiind specificul activității de Laborator se recomandă o durată a activității suficientă, cu respectarea timpilor impuși atât de scenariul didactic cât și de specificul tehniciilor de lucru.*

 ȘTIU!	 VREAU SĂ ȘTIU!	 AM ÎNVĂȚAT!
Ce credem că știm?	Ce vrem să știm?	Ce am învățat?

<https://docs.google.com/presentation/d/1gdGumvq9B6CABGB0RGu6DvCwLclBgr5g8p9yfxieflo/edit?usp=sharing>

#### Activitatea de fixare a cunoștințelor:

- realizată prin **metoda hărților conceptuale**

#### Scurtă descriere a metodei:

Harta conceptuală este o metodă care presupune identificarea unor conexiuni logice între idei și o tehnică de căutare a căilor de acces spre propriile cunoștințe evidențiind modul de a înțelege o anumită temă, un anumit conținut.

Această metodă reprezintă o tehnică eficientă de învățare care încurajează elevii să gândească liber și deschis.

*Poate fi folosită cu succes atât la începutul unei lecții pentru reactualizarea cunoștințelor predate anterior, cât și în cazul lecțiilor de sinteză, de recapitulare, de sistematizare a cunoștințelor.*

**Cerință:** Realizați și prezentați/atașați Harta conceptuală a noțiunilor „învățate”, respectând următoarea structură: (Pentru realizarea hărții conceptuale, puteți să utilizați, la alegere: Slide Google, Document Google, Paint, Jamboard etc. sau să realizați harta pe caiete):

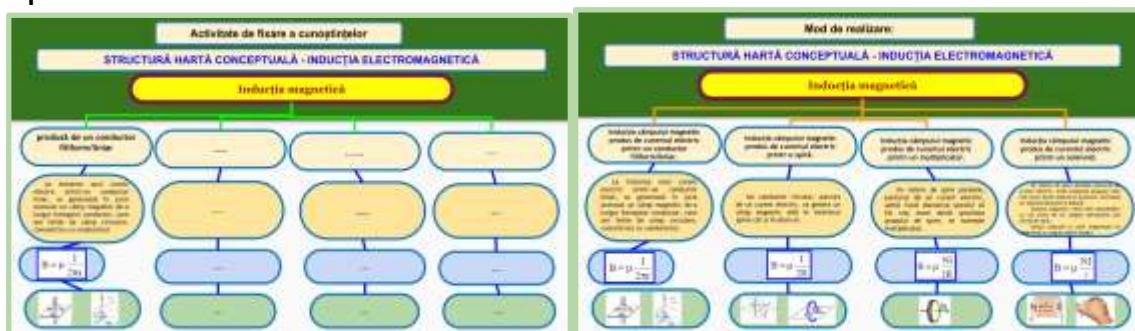
La realizarea de către echipe a unei hărți conceptuale, aspectele la care se va face referire sunt:

- Inducția magnetică creată la parcurgerea curentului electric prin conductoare liniare, circulare, sistem multiplicatoare de spire, bobine/solenoizi etc.;
- Relațiile de calcul aferente și unitățile de măsură;
- Imaginele reprezentative necesare de atașat conform cu fiecare caz în parte;
- Rezultatul determinărilor experimentale pentru fiecare caz în parte.

**Observație:** Pentru realizarea hărții conceptuale, se pot utiliza și aplicații online, la alegere: Slide Google, Document Google, Paint, Jamboard etc.

[https://docs.google.com/presentation/d/1AZpMhWz\\_VG-OHB4HuhRHHfETUFRCRZsXeCLCh3ezS5I/edit?usp=sharing](https://docs.google.com/presentation/d/1AZpMhWz_VG-OHB4HuhRHHfETUFRCRZsXeCLCh3ezS5I/edit?usp=sharing)

**Exemplu de realizare:**



### Rezolvare de probleme

Rezolvați corespunzător următoarele aplicații.

*Se acordă 10 de puncte din oficiu.*

Cerințe / Rezolvare	Punctaj acordat
<p>1. Se cere să se determine inducția magnetică <math>B</math> pentru un conductor liniar de cupru cu raza de 1,5 mm, parcurs de un curent de 2,5 A. Se cere să se determine inducția magnetică <math>B</math>!</p> <p><b>REZOLVARE:</b> <math>B = \mu \cdot I / 2 \cdot \pi \cdot r = 334 \mu T</math></p>	20 p
<p>2. Se dă un multiplicator din cupru parcurs de un curent electric de 11,5 A. Se știe că raza spirei este de 2 cm. Se cere să se determine inducția magnetică <math>B</math>!</p>	20 p

<b>REZOLVARE: <math>B = \mu \cdot I / 2 \cdot R = 360 \mu T</math></b>	
3. Se dă un multiplicator din cupru cu 20 de spire, parcurs de un curent electric de 3,5 A. Se știe că raza spirei este de 5 cm. Se cere să se determine inducția magnetică B! <b>REZOLVARE: <math>B = \mu \cdot N \cdot I / 2 \cdot R = 882 \mu T</math></b>	20 p
4. Un solenoid din cupru are 25 de spire și este parcurs de un curent electric de 5,5 A. Se știe că lungimea este de 1,2 m. Se cere să se determine inducția magnetică B! <b>REZOLVARE: <math>B = \mu \cdot N \cdot I / l = 144 \mu T</math></b>	20 p
Se acordă din oficiu:	10 p
<b>TOTAL PUNCTE:</b>	<b>100 p</b>

### ACTIVITATEA DE EVALUARE 10 FĂTĂ ÎN FĂTĂ

Modulul: **CIRCUITE ELECTRICE**

Tema: **Inducția electromagnetică**

Rezultate ale învățării vizate

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
3.1.1. Mărimi electrice din instalații electromecanice: Mărimile câmpului magnetic (forțe magnetice, intensitatea câmpului magnetic, tensiunea magnetică, fluxul magnetic, inductivitatea, inducția electromagnetică, energia magnetică)	3.2.1. Operarea cu relațiile matematice între mărimile electrice 3.2.2. Utilizarea corectă în comunicare a vocabularului comun și a celui de specialitate 3.2.3. Operarea cu transformări de unități de măsură	3.3.3. Comunicarea / raportarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate 3.3.4. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme 3.3.5. Responsabilizarea în asigurarea calității lucrărilor / sarcinilor îndeplinite

Tip de evaluare: **probă practică pentru activitatea de laborator**

Obiective:

- Precizarea și definirea unor efecte și fenomene electromagneticice.
- Selectarea și utilizarea de materiale de laborator pentru efectuarea de experimente practice.
- Analizarea fenomenelor electromagneticice în urma experimentelor efectuate.
- Efectuarea de aplicații tip rezolvare de probleme
- Stabilirea sensului inducției magnetice în aplicațiile solicitate.

- Formularea de răspunsuri corecte din punct de vedere științific.
- Asumarea sarcinilor de lucru și a rezultatelor obținute.
- Respectarea normelor de protecția muncii și PSI la efectuarea experimentelor solicitate prin fișă de autoevaluare.

**Mod de organizare a activității/clasei: *individual***

Testul se va aplica individual.

Se actualizează noțiunile deja asimilate și se prezintă scopul, obiectivele și demersul activității de autoevaluare.

Fiecare elev primește fișă de evaluare pe hârtie, dar și pe Classroom sau link transmis pe grup sau individual, dacă elevii au posibilitatea de a rezolva online.

Elevilor li se va pune la dispoziție materiale necesare din care vor alege și vor experimenta pentru a ajunge la răspunsuri corecte.

La final, elevii se vor autoevalua și vor transmite teste/notele către cadrul didactic.

Profesorul primește teste/rezultatele și prezintă baremul de rezolvare și notare.

Elevii analizează răspunsurile lor și, de comun acord cu profesorul își asumă rezultatul.

*Observație: Răspunsurile/rezultatele pot fi consemnate pe loc sau într-o activitate ulterioară.*

**Resurse materiale:**

- Fișe documentare, fișe de laborator, fișe de lucru;
- Resurse materiale de laborator cu ajutorul cărora fiecare elev să reușească finalizeze optim sarcinile de lucru solicitate (baterii, surse de alimentare, bobine);
- Mijloace de protecția muncii;
- Softuri de specialitate - în cazul în care există/în care autoevaluarea are loc online;
- Resurse pentru activitate online și frontală la finalizarea autoevaluării: videoproiector, ecran de proiectare, desktop/laptop, conexiune internet, wifi.

**Durată: 50 minute**

**Test de autoevaluare**

[https://docs.google.com/document/d/1LM8qzUaczm5P\\_GlfR6gxPL7\\_FputIGbs1p6cuWj9Go/edit?usp=sharing](https://docs.google.com/document/d/1LM8qzUaczm5P_GlfR6gxPL7_FputIGbs1p6cuWj9Go/edit?usp=sharing)

**Punctaj din oficiu: 10 puncte**

**I. Formulați răspunsuri pentru cerințele de mai jos - 20 puncte**

1. Analizați imaginea de mai jos. Realizați experimentul cu materialele necesare și răspundeți.  
- 15 puncte

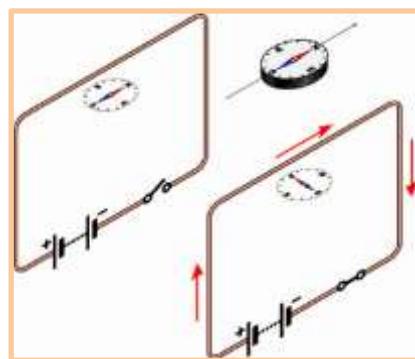
Se cere:

- Explicați fenomenul prin care cuiul atrage agrafele.
- Notați pe agrafele magnetizate N și S, în pozițiile în care considerați că se găsesc nordul și sudul magnetic.
- Reprezentați vectorul inducție electromagnetică.



**Răspuns:**

2. Realizați experimentul în laborator și explicați ce se întâmplă în experimentul ilustrat în imaginea de mai jos. - 5 puncte



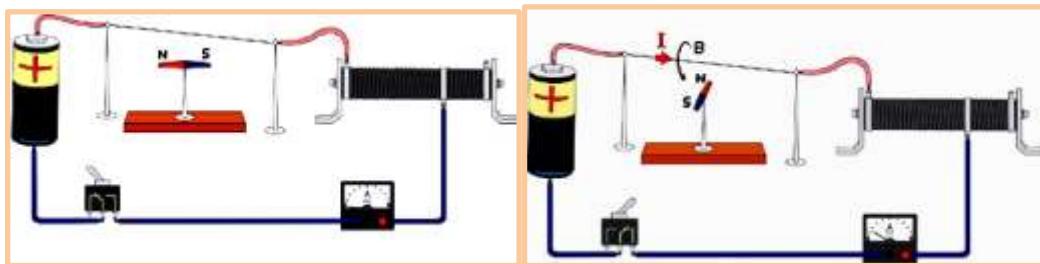
**Răspuns:**

II. Stabiliți valoarea de adevăr a următoarelor afirmații: A/F - 10 puncte

Nr. crt.	Enunț	A / F
1.	Un conductor circular, parcurs de un curent electric, va genera un câmp magnetic atât în interiorul spirei cât și în afara ei.	
2.	La trecerea unui curent electric printr-un conductor liniar, se generează în jurul acestuia un câmp magnetic de-a lungul întregului conductor, care are liniile de câmp circulare, concentrice cu conductorul.	
3.	Un conductor circular, parcurs de un curent electric, va genera un câmp magnetic doar în interiorul spirei.	
5.	Numărul de spire al bobinei electromagnetului nu influențează valoarea forței exercitată către acesta.	

**III. Redactați rezolvări pentru cerințele date - 50 puncte**

1. Realizați schemele electrice pentru cele două ipostaze ale circuitului electric alăturat și explicați schimbarea poziției acului magnetic. - 20 puncte

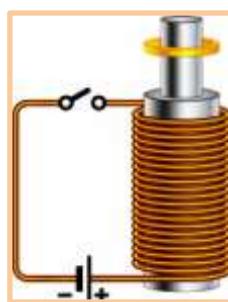


<b>Răspuns:</b>	Scheme electrice	a.	b.
	Explicație		

2. Firul de cupru din care este confectionată bobina din imagine are rezistivitatea  $\rho = 1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$  și suprafața secțiunii transversale  $S = 0,1 \text{ mm}^2$ . Tensiunea electromotoare a generatorului ideal are valoarea efectivă  $E = 2 \text{ V}$ , iar intensitatea curentului stabilit în circuit este  $I = 250 \text{ mA}$ . - 15 puncte

Determinați:

- a) rezistența bobinei, presupunând neglijabilă rezistența firelor conductorice ce nu fac parte din bobină;
- b) lungimea conductorului;
- c) lungimea bobinei, știind că numărul spirelor este 50;
- d) Inducția electromagnetică produsă la trecerea curentului electric prin bobină, dacă permeabilitatea magnetică este  $\mu = 5000 \cdot 10^{-6} \text{ Wb/A} \cdot \text{m}$ ;
- e) Reprezentați sensul vectorul inducției electromagnetice atunci când Întrerupătorul este închis.



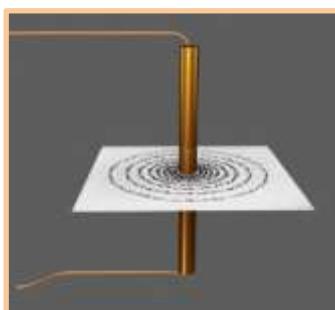
<b>Răspuns:</b>	a.	b.	c.	d.	e.
-----------------	----	----	----	----	----

3. Analizați imaginea dată. Considerați, pe rând, ambele sensuri ale curentului electric prin conductor. - 15 puncte

Se cere:

- a) Reprezentați în patru puncte distincte câte un ac magnetic orientat corespunzător;

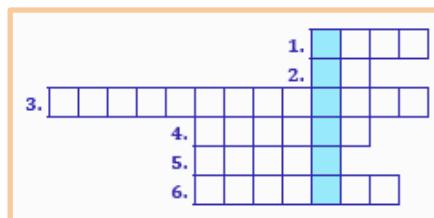
- b) Indicați nordul și sudul fiecărui ac magnetic;  
 c) Reprezentați vectorul inducție electromagnetică.



**Răspuns:**

**IV. Completați casetele cuvintelor încrucișate și descoperiți cuvântul obținut pe verticală:  
 - 10 puncte**

1. Introdus în interiorul bobinei, îmbunătățește proprietățile magnetice ale înfășurării de cupru.
2. Obiect din material magnetic în formă de romb alungit, pe care îl conține și busola.
3. Dispozitiv compus dintr-o bobină având miez de fier, parcursă de curent electric.
4. Înfășurare din sărmă de cupru.
5. Sunt multe și dacă le cunoașteți numărul și diametrul, puteți afla lungimea bobinei.
6. Fizician și chimist danez care a studiat electromagnetismul.

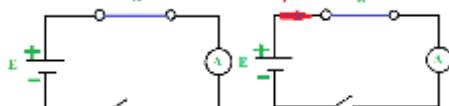
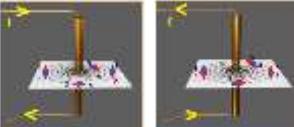


**Răspuns:**

- 1-  
 2-  
 3-  
 4-  
 5-  
 6-

**Barem de corectare și notare**

Nr. item	Rezolvare	Punctaj acordat
I.1.	a. Sub acțiunea curentului electric cuiul s-a magnetizat, a obținut proprietatea de a atrage obiecte care conțin fier. Această proprietate el și-o păstrează puțin timp chiar și după întreruperea	15 p

	curentului electric.  	
I.2.	Efectul magnetic al curentului electric Un conductor liniar parcurs de curent electric exercită o anumită acțiune asupra acului magnetic. Sensul acestei acțiuni se inversează odată cu schimbarea sensului curentului electric prin conductor.	5 p
II.	1-a; 2-A; 3-F; 4-F	10 p
III.1.	  Atunci când circuitul este deschis, prin conductor nu trece curent electric. Acul magnetic nu se deplasează. Nu există câmp magnetic în jurul conductorului, intensitatea curentului electric și inducția fiind nule. $I=0A$ , $B=0T$ Atunci când închidem circuitul, acul magnetic se orientează spre nord, indicând sensul inducției magnetice $B$ , conform regulei mâinii drepte.	20 p
III.2.	a - $R=8\Omega$ ; b - $l=47,0588$ m; c - $lb=17,8$ mm; d - $B=1,119$ T 	15 p
III.3.		15 p
IV.	1 - miez; 2 - ac; 3 - electromagnet; 4 - bobină; spire; 5 - Faraday	10 p
	Punctaj acordat din oficiu	10 p
	Punctaj total	100 p

## ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 11 FAȚĂ ÎN FAȚĂ

Domeniul de pregătire profesională: ELECTROMECANICĂ

Modulul: CIRCUITE ELECTRICE

**Tema 1: Regimul electrocinetic - Intensitatea curentului de conduction, Efectele curentului electric**

**Tip de activitate:** de laborator

**Rezultate ale învățării vizate**

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
3.1.1. Mărimi electrice din instalațiile electromecanice: - Regimul electrocinetic: (intensitatea curentului de conduction, efectele curentului electric)	3.2.1. Operarea cu relații matematice între mărimile electrice 3.2.2. Utilizarea corectă în comunicare a vocabularului comun și a celui de specialitate 3.2.3. Operarea cu transformări de unități de măsură	3.3.1. Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul înndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă 3.3.2. Grad de autonomie restrâns în executarea operațiilor sub supraveghere 3.3.3. Comunicarea/raportarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate 3.3.4. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme 3.3.5. Responsabilizarea în asigurarea calității lucrărilor /sarcinilor încredințate

Activitate realizată prin metoda “Metoda K-W-L”

**Scurtă descriere a metodei:**

Aplicarea metodei „Ştiu / Vreau să ştiu / Am învățat” pornește de la premsa că informația dobândită anterior de către elevi trebuie valorificată atunci când se predau noile cunoștințe și presupune parcurgerea a trei pași: inventarierea a ceea ce știm (etapa „Ştiu”), determinarea a ceea ce dorim să învățăm (etapa „Vreau să ştiu”) și reactualizarea a aceea ce am învățat (etapa „Am învățat”).

**Etapa”Ştiu”:** Se împarte clasa în grupe a căte 4-5 elevi și fiecare grupă își va alege un reprezentant care va nota pe fișă cele stabilite de membrii grupului.

Se prezintă pe tablă/planșă tabelul cu rubricile: „Ştiu / Vreau să ştiu / Am învățat”, iar elevii realizează tabelul pe fișă de lucru.

La început, se cere elevilor să noteze în tabel tot ceea ce știu despre tema ce urmează a fi discutată, apoi fiecare grupă va citi de pe fișă ceea ce a notat. Împreună cu cadrul didactic, elevii vor stabili ce ar trebui să fie notat în tabel la rubrica „Ştiu” și completează apoi pe tablă.

**Etapa „Vreau să ştiu”:** Elevii sunt solicitați să formuleze întrebări despre ce ar dori să mai afle legat de tema propusă, despre lucrurile de care nu sunt siguri sau lucrurile despre care ar vrea să cunoască ceva nou. Se notează aceste întrebări în coloana din mijloc a tabelului, atât la tablă, cât și pe fișe.

**Etapa „Am învățat”:** După predarea conținutului, se revine asupra întrebărilor pe care le-au formulat elevii în etapa anterioară și pe care le-au trecut la “Vreau să ştiu”. Se reia fiecare întrebare și se notează răspunsurile aflate în timpul predării noului conținut în coloana a treia.

În încheierea lecției, pentru a se realiza feed-back-ul, elevii revin la schema S/V/A și decid ce au știut la începutul lecției, ce au vrut să învețe pe parcursul ei și ce au învățat din lecție.

Se realizează astfel o învățare autentică și durabilă prin asimilarea unor cunoștințe noi și restructurarea activă a unor scheme mentale.

#### **Obiective:**

- Definirea curentului electric și a intensității curentului electric
- Clasificarea efectelor curentului electric
- Descrierea efectelor curentului electric
- Identificarea aparatelor supuse efectelor curentului electric

#### **Mod de organizare a activității/a clasei:**

- pe grupe

#### **Resurse materiale:**

- fișe de documentare, planșe, videoproiector, laptop, tablă, cretă.

**Durată: 50 minute**

#### **Modalitatea de aplicare a metodei pentru conținutul ales**

#### **Etape de lucru:**

Se formează grupele de elevi

Se anunță titlul lecției și se cere elevilor să spună ce știu despre:

- curentul electric și efectele lui

Se discută cu elevii până se conturează câteva idei esențiale despre:

- ce este curentul electric
- ce se întâmplă cu un conductor parcurs de curent electric
- exemple de aparițe care se încălzesc la trecerea curentului electric
- ce se întâmplă la trecerea curentului printr-un electrolit: exemple
- cum funcționează aparatelor electrice

Se va cere elevilor ca fiecare idee notată să fie dezvoltată, identificându-se astfel elementele necunoscute. Toate aceste „necunoscute”, vor fi trecute în a doua coloană.

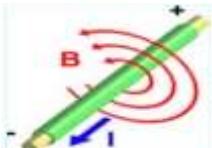
Elevii vor fi întrebați ce informații vor să cunoască în legătură cu tema anunțată;

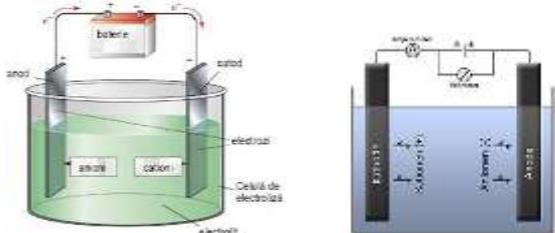
Cu ajutorul materialelor didactice disponibile (film didactic, fișe de documentare, aparițe, planșe etc) se vor clarifica „neclaritățile” și vor fi transmise informații noi despre:

- curentul electric: definiție, formulă de calcul, unități de măsură;
- efectul termic al curentului electric;
- funcționarea unor aparițe electrocasnice: termoplzonjul, uscătorul cu aer cald, incubatorul, lampa electrică cu incandescență, ciocanul de lipit;

- efectul electrochimic: electroliza;
- efectul magnetic al curentului electric.

Toate aceste idei „clarificate” acum, vor fi trecute în coloana a treia și vor răspunde la întrebarea Ce am învățat?

K - CE știu?	W - CE vreau să știu?	L - CE am învățat?
<p><b>1. Curentul electric.</b> Curentul electric este un flux de sarcini electrice (electroni) dintr-un conductor electric.</p> <p><b>2. Intensitatea curentului electric:</b> 1.- ia naștere în conductoare electrice alimentate la o tensiune 2.- intensitatea curentului electric se notează cu <math>I</math> și se măsoară în amperi [A]</p>	<p>1. Cum definim curentul electric și intensitatea curentului electric?</p> <p>2. Cum se determină intensitatea curentului electric <math>I</math>?</p>	<p><b>1. Curentul electric = fenomenul de transport al sarcinii electrice determinat de mișcarea ordonată a purtătorilor de sarcină.</b> Intensitatea curentului electric = sarcina electrică transportată în unitate de timp prin secțiunea unui conductor.</p> <p><b>2. <math>I=\Delta q/\Delta t</math></b>  <math>\Delta q</math>-sarcina electrică, [C]-coulomb  <math>\Delta t</math>-timpul, [s]-secundă  <math>I</math>- intensitatea curentului electric, [A]-amper</p>
<p><b>Efectele curentului electric.</b></p> <p><b>1. Efectul termic (efectul Joule-Lenz) -</b> La trecerea curentului electric printr-un conductor acesta se încălzește și degajă căldură în exterior</p> <p><b>2. Efectul electrochimic -</b> La trecerea curentului electric printr-un electrolit au loc depuneri de substanță pe electrozi și degajări de gaze</p> <p><b>3. Efectul magnetic -</b> apariția unor fenomene magnetice la trecerea curentului electric printr-un circuit.</p>	<p>1. Unde se poate evidenția efectul termic al curentului electric?</p> <p>2. Unde se poate evidenția efectul electrochimic al curentului electric?</p> <p>3.Unde se poate evidenția efectul magnetic al curentului electric?</p>	<p><b>1. Efectul termic (efectul Joule-Lenz).</b> Apare la funcționarea unor aparate electrocasnice: reșoul, fierul de călcat, cuptorul electric, uscătorul de păr, radiatorul electric, becul cu incandescentă, fierbătorul electric, etc.</p> <p><b>2. Efectul electrochimic.</b> <u>Electroliza</u> este o modalitate de a separa substanțele chimice, dintr-un lichid, cu ajutorul curentului electric. Unele lichide conțin particule încărcate cu sarcină negativă sau pozitivă.</p> <p><b>3.Efectul magnetic.</b> Consta în apariția unui câmp magnetic în jurul unui conductor parcurs de curent electric.</p> 
<p><b>Aparatele supuse efectelor curentului electric:</b></p>	<p>1. Care sunt aplicațiile practice ale</p>	<p><b>I. Efectul termic al curentului electric</b></p>

<p>-se încălzesc          -degajă o cantitate de căldură          -apar forțe de atracție asupra unui obiect de fier</p>	<p><b>aparatelor electrice unde se manifestă efectele curentului electric?</b></p>	<p><b>1.Termoplunjonul</b> (fierbătorul electric) este un încălzitor electric cu ajutorul căruia se fierb lichidele.</p>  <p><b>2.Uscătorul cu aer暖</b> este un alt aparat folosit în gospodărie. Un motor electric, echipat cu un mic ventilator, antrenează aerul printre spirele unui rezistor încălzit electric.</p>  <p><b>3.Incubatorul.</b> Căldura produsă la trecerea curentului electric prin rezistențe înlocuiește pe cea degajată de corpul găinilor.</p>  <p><b>4. Lampa electrică cu incandescență.</b> Un corp încălzit la o temperatură ridicată începe să lumineze (devine incandescent).</p>  <p><b>II. Efectul electrochimic</b></p> <p><b>1.Electroliza</b> este procesul de orientare și separare a ionilor unui electrolit cu ajutorul curentului electric continuu. În procesul de electroliză, ionii pozitivi sau cationii sunt dirijați înspre catod, iar ionii negativi sau anionii înspre anod unde își pierd sarcina și se depun sau intră în reacție chimică.</p>  <p><b>2.Galvanoplastia.</b> <u>Procedeu tehnic de reproducere în relief a obiectelor, constând în acoperirea lor sau a tiparului lor cu un strat de metal depus prin electroliză.</u></p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p><b>3. Galvanostegia.</b> Procedeu tehnic de depunere pe cale electrolitică a unui strat aderent pe un obiect metalic, în scopul protejării sau înfrumusețării acestuia.</p>
		<p><b>III. Efectul magnetic.</b> Pe baza efectului magnetic funcționează electromagneții, soneriele, motoarele electrice, macaraua electromagnetică.</p>

### ACTIVITATEA DE EVALUARE 11 FĂTĂ ÎN FĂTĂ

Modulul: CIRCUITE ELECTRICE

Tema: *Regimul electrocinetic: Intensitatea curentului de conduction, Efectele curentului electric*

Rezultate ale învățării vizate

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
3.1.1. Mărimi electrice din instalațiile electromecanice: - Regimul electrocinetic: (intensitatea curentului de conduction, efectele curentului electric)	3.2.1. Operarea cu relații matematice între mărimele electrice 3.2.2. Utilizarea corectă în comunicare a vocabularului comun și a celui de specialitate 3.2.3. Operarea cu transformări de unități de măsură	3.3.1. Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă 3.3.2. Grad de autonomie restrâns în executarea operațiilor sub supraveghere 3.3.3. Comunicarea/ raportarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate 3.3.4. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme 3.3.5. Responsabilizarea în asigurarea calității lucrărilor /sarcinilor încredințate

**Tip de evaluare:** test de evaluare

**Obiective:**

- Definirea curentului electric și a intensității curentului electric
- Clasificarea efectelor curentului electric
- Descrierea efectelor curentului electric
- Identificarea aparatelor supuse efectelor curentului electric

**Mod de organizare a activității/clasei:**

- individual

**Resurse materiale:** Fișe de lucru

**Durată:** 40 minute

#### TEST DE EVALUARE

Citește cu atenție fiecare cerință, apoi scrie lizibil răspunsurile tale.

**I. Completați spațiile libere:**

- a. Curentul electric este un flux de .....1..... electrice (electroni) dintr-un conductor electric.
- b. Cele trei efecte ale curentului electric sunt: .....2....., electrochimic și .....3.....
- c. Unitatea de măsură în S.I. a mărimii fizice egală cu raportul dintre tensiunea electrică și intensitatea curentului electric este .....4.....
- d. Intensitatea curentului electric se notează cu ....5.... și se măsoară în amperi.

**II. Stabilește valoarea de adevăr a următoarelor propoziții și, dacă este cazul, transformă-le în propoziții adevărate:**

- a. Efectul Joule al curentului electric se numește efectul termic al curentului electric.
- b. Curentul electric este deplasarea ordonată a purtătorilor de sarcină electrică.
- c. La trecerea curentului electric printr-un circuit electric apar efecte ale curentului electric.
- d. La trecerea curentului electric printr-un electrolit nu au loc depuneri de substanță pe electrozi și degajări de gaze.

**III. Asociază corespunzător cifrele coloanei A cu literele coloanei B:**

Coloana A	Coloana B
1. Fenomen fizic care constă în încălzirea conductorilor la trecerea curentului electric	a. rezistență electrică
2. Mărime fizică ce caracterizează un generator electric și se măsoară în V	b. rezistivitatea electrică
3. Apare în jurul magnetilor și a conductorilor parcursi de curent electric	c. T.e.m. E
4. Se măsoară în $\Omega$ m	d. busola
5. Corpuri prin care nu trece curentul electric	e. izolatori electrici

6. Nu poate funcționa normal în apropierea liniilor electrice de înaltă tensiune	f. efect termic
	g. câmpul magnetic

IV. Folosind cunoștințele tale generale, identifică din următoarele enunțuri tipurile de efecte ale curentului electric sau aplicații ale curentului electric:

1. Filamentul unui bec se încălzește.\_\_\_\_\_.
2. Aparatele de încălzire precum fierbător electric, boilerul electric, fierul de călcat, cuptorul electric etc. se încălzesc prin efect Joule.\_\_\_\_\_.
3. În jurul unui telefon pus la încărcat se formează un câmp magnetic.\_\_\_\_\_.

#### Barem de corectare și notare

Se punctează oricare alte formulări/modalități de rezolvare corectă a cerințelor.

Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem. Nu se acordă fracțiuni de punct.

Se acordă **10 puncte** din oficiu.

I.

1	2	3	4	5
sarcini	termic	magnetic	ohm	I

Se acordă câte **5 puncte** pentru fiecare cuvânt scris corect ( $5 \times 5 = 25$  puncte).

II. a- A, b - A, c - A, d - F (La trecerea curentului electric printr-un electrolit au loc depunerile de substanță pe electrozi și degajări de gaze).

Se acordă câte **4 puncte** pentru fiecare răspuns corect ( $4 \times 4 = 16$ ) și **4 puncte** pentru transformarea variantei false în varianta adevărată. **20 puncte**

III.

1	2	3	4	5	6
f	c	g	b	e	d

Se acordă câte **5 puncte** pentru fiecare asociere corectă ( $6 \times 5 = 30$  puncte).

IV. a - efectul termic, b- efectul termic, c - efectul electromagnetic.

Se acordă câte **5 puncte** pentru fiecare efect scris corect ( $3 \times 5 = 15$  puncte).

## ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 12 FATĂ ÎN FATĂ

**Modulul: CIRCUITE ELECTRICE**

**Tema: Identificarea tipurilor de condensatoare, marcarea condensatoarelor**

**Tip de activitate: de laborator tehnologic**

**Rezultate ale învățării vizate**

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
3.1.2.Circuite simple de curent continuu: Elemente de circuit - condensatoare	3.2.4. Selectarea elementelor pentru realizarea circuitelor conform schemei 3.2.5.Verificarea elementelor de circuit 3.2.10.Completarea documentației de lucru	3.3.4.Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme 3.3.5.Responsabilizarea în asigurarea calității lucrărilor / sarcinilor încredințate 3.3.6.Demonstrarea spiritului creativ în argumentarea soluțiilor tehnice abordate 3.3.8.Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă, a normelor de calitate și de protecția mediului specific sarcinilor de lucru încredințate

Activitate realizată prin **METODA MOZAICULUI**.

**Scurtă descriere a metodei:**

**Metoda mozaicului** presupune învățarea prin cooperare la nivelul unui grup și predarea achizițiilor dobândite de către fiecare membru al grupului către alt grup. Avantajul acestei metode este acela că sunt implicați toți elevii clasei și fiecare devine responsabil atât pentru propria învățare, cât și pentru învățarea celorlalți. Un alt avantaj al metodei este acela că motivează elevii care au lacune și rezultate slabe la învățătură. Acestora le crește responsabilitatea către propria lor devenire și succes prin faptul că se transformă pentru puțin timp în „profesori”.

- Evocarea: activizarea participanților „brainstorming”.
- Realizarea sensului:
  1. Împărțirea clasei în grupuri eterogene de 4 elevi, fiecare dintre aceștia primind câte o fișă de învățare numerotată de la 1 la 4. Fișele cuprind părți ale unui material, ce urmează a fi înțeles și discutat de către elevi.

Grupa de învățare 1	Grupa de învățare 2	Grupa de învățare 3	Grupa de învățare 4
			

2. Prezentarea, pe scurt, a subiectului activității. Explicarea sarcinii de lucru și a modului în care se va desfășura activitatea.
3. Regruparea elevilor, în funcție de numărul fișei primite, în grupuri de experți. Elevii cu numărul 1 (verde) vor forma grupa de experți 1 și vor studia fișa nr. 1, elevii cu numărul 2 (roșu) vor forma grupa de experți nr. 2, elevii cu numărul 3 (galben) vor forma grupa de experți nr. 3 iar elevii cu numărul 4 (albastru) vor forma grupa de experți nr. 4.

Grupa de experți 1	Grupa de experți 2	Grupa de experți 3	Grupa de experți 4
- studiază Fișa de documentare nr. 1	- studiază Fișa de documentare nr. 2	- studiază Fișa de documentare nr. 3	- studiază Fișa de documentare nr. 4
			

4. Învățarea prin cooperare a secțiunii care a revenit fiecărui grup de experți. Elevii citesc, discută, încercă să înțeleagă cât mai bine, rezolvă sarcinile de lucru, hotărâsc modul în care pot predă ce au înțeles colegilor din grupa de învățare inițială.
5. Revenirea în grupul inițial și predarea secțiunii pregătite celorlalți membri. Fiecare expert prezintă materialul studiat de el colegilor din grupa de învățare astfel încât la finalul activității fiecare participant să cunoască întreg conținutul aferent temei propuse pentru instruire. Dacă apar neclarități, se adresează întrebări expertului. Dacă neclaritățile persistă pot adresa întrebări altor membri care au făcut parte din grupul de experți respectiv.

Grupa de învățare 1	Grupa de învățare 2	Grupa de învățare 3	Grupa de învățare 4
		- prezentarea materialelor studiate	

- prezentarea materialelor studiate în cele 4 grupe de experti	- prezentarea materialelor studiate în cele 4 grupe de experti	în cele 4 grupe de experti	- prezentarea materialelor studiate în cele 4 grupe de experti
			

6. Trecerea în revistă a materialului dat prin prezentare orală cu toată clasa.

#### Obiective:

- Recunoașterea condensatoarelor după aspect;
- Alegerea condensatoarelor în funcție de tipul lor;
- Identificarea elementelor componente ale condensatoarelor;
- Precizarea parametrilor nominali ai condensatoarelor;
- Calcularea capacitatei condensatoarelor marcate în codul colorilor.

#### Mod de organizare a activității/a clasei:

Pentru secvența de dobândire de noi cunoștințe, repartizarea sarcinilor se realizează frontal iar elevii lucrează pe grupe, pentru secvența de verificare a cunoștințelor elevii lucrează individual.

#### Resurse materiale:

Condensatoare diferite, fișe de documentare, fișe de lucru.

Durată: 40 minute

#### Modalitatea de aplicarea metodei pentru conținutul ales - Etape de lucru:

- Se comunică, de către profesor, titlul noii lecții și se instruiesc elevii cu privire la noua metodă de abordare a lecției;
- Se împarte clasa în grupuri de câte 4 elevi, fiecare elev primește câte o fișă de documentare;
- Se explică sarcina de lucru și modul în care se va desfășura activitatea;
- Elevii citesc, discută, studiază condensatoarele primite și învață prin cooperare secțiunea care a revenit fiecarui grup de experti;
- Fiecare grupă primește un set de condensatoare pe care trebuie să le identifice conform fișei primite;
- Elevii revin în grupul inițial și fiecare expert prezintă materialul studiat de el colegilor din grupa de învățare astfel încât la finalul activității fiecare participant să cunoască întreg conținutul afrent temei propuse pentru instruire și să completeze fișa de lucru.
- Se trece în revistă materialul dat prin prezentare orală cu toată clasa.

La finalul lecției, profesorul:

- Prezintă soluțiile corecte;
- Evidențiază grupa sau grupele care au lucrat cel mai bine.

În timpul rezolvării sarcinii de către elevi, profesorul:

- Îndrumă elevii/grupele care cer lămuriri pentru rezolvarea sarcinilor de lucru;
- Coordonează activitatea, astfel încât grupele să se încadreze în timpul de lucru alocat;
- Coordonează implicarea și participarea tuturor elevilor la rezolvarea sarcinii de lucru.

## FIȘA DE DOCUMENTARE EXPERT 1

*Condensatoarele se pot clasifica după mai multe criterii:*

- După tipul dielectricului folosit:
  - condensatoare cu dielectric gazos (vid, aer, gaz);
  - condensatoare cu dielectric lichid (ulei);
  - condensatoare cu dielectric anorganic solid (mică, ceramică, sticlă, email);
  - condensatoare cu dielectric organic solid (hârtie, lac, email sintetic);
  - condensatoare cu dielectric din oxizi metalici (electrolitici).
- După construcție, se deosebesc:
  - condensatoare fixe;
  - condensatoare variabile;
  - condensatoare semireglabile (ajustabile).
- După regimul de lucru, se realizează:
  - condensatoare pentru curent continuu;
  - condensatoare pentru curent alternativ la frecvența rețelei;
  - condensatoare pentru frecvențe înalte.
- După tensiunea de lucru:
  - condensatoare de joasă tensiune (sub 100 V);
  - condensatoare de înaltă tensiune (peste 100 V).
- După material, se disting:
  - condensatoare în material plastic;
  - condensatoare în carcasă metalică;
  - condensatoare ceramice.
- După polarizare:
  - condensatoare polarizate;
  - condensatoare nepolarizate.

## FIŞA DE DOCUMENTARE EXPERT 2

### *Materiale pentru dielectrici:*

- Ceramica - se foloseşte o ceramică formată dintr-un amestec de oxizi, silicati şi zirconia;
- Mica - este un material cu foarte bune proprietăţi dielectrice;
- Hârtia - de obicei se impregnează cu ulei de condensator sau parafină;
- Pelicula de material plastic - din această categorie fac parte: polistirenul, polietilena şi polipropilena.

### *Materiale pentru armături:*

- Argintul - la armăturile condensatoarelor ceramice şi cu mică;
- Aluminiul - la armăturile condensatoarelor electrolitice şi cu aer;
- Alama - la condensatoarele cu aer;
- Cupru - la armăturile condensatoarelor cu mică;
- Staniu - la armăturile condensatoarelor cu mică;
- Tantal - la armăturile condensatoarelor electrolitice.

### *Materiale pentru protecție:*

- Răşini - condensatoare ceramice;
- Materiale plastice - condensatoare electrolitice;
- Tuburi metalice din aluminiu - condensatoare electrolitice.

## FIŞA DE DOCUMENTARE EXPERT 3

### *Marcarea condensatoarelor*

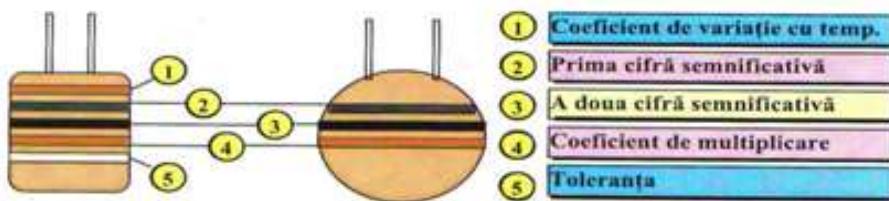
Condensatoarele pot fi marcate în clar, cu cifre şi litere, prin culori (inele, benzi sau puncte), prin simboluri alfanumerice sau printr-un cod literal, normalize internaţional sau, uneori specifice unui anumit producător.

- În mod obligatoriu, pe orice condensator se înscriu :
  - Capacitatea nominală  $C_n$ , cu unitatea de măsură (în clar, cod de culori sau literal);
  - Toleranţa valorii nominale: în clar (în % sau în pF, dacă  $C_n \leq 10pF$ ), în cod de culori sau în cod literal.
    - În mod obligatoriu, pe unele tipuri de condensatoare:
      - Polaritatea bornelor (la condensatoarele electrolitice);
      - Terminalul conectat la armătură exterioară (la condensatoarele electrolitice sau cele cu hârtie);
      - Tensiunea nominală  $U_n$  (la condensatoarele electrolitice sau cele cu hârtie);
      - Coeficientul de temperatură al capacităţii (la condensatoarele ceramice);
    - În mod facultativ, în funcţie de producător se poate marca: firma, data fabricaţiei, codul condensatorului, etc.

## FIŞA DE DOCUMENTARE EXPERT 4

### *Marcarea în codul colorilor*

Marcarea se face cu 3, 4 sau 5 benzi colorate. La fiecare culoare îi corespunde o cifră. Se consideră banda 1 - prima bandă de la terminale.



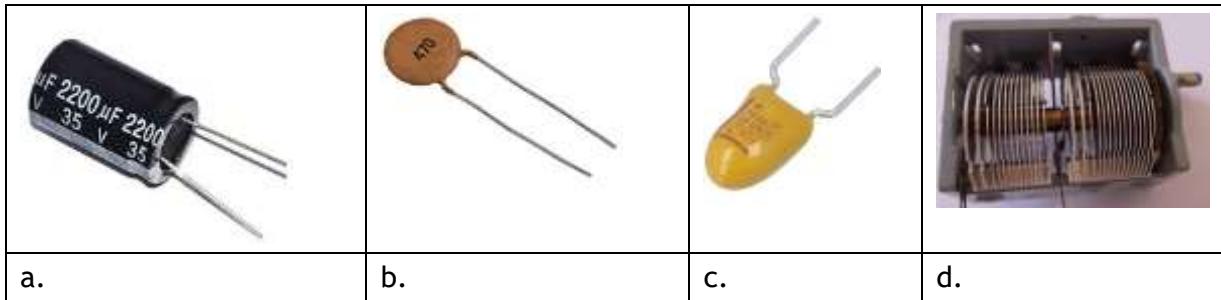
Condensatoare cu 3 benzi	Condensatoare cu 4 benzi	Condensatoare cu 5 benzi
Banda 1 indică prima cifră semnificativă	Banda 1 indică prima cifră semnificativă	Banda 1 indică coeficientul de temperatură
Banda 2 indică a doua cifră semnificativă	Banda 2 indică a doua cifră semnificativă	Banda 2 indică prima cifră semnificativă
Banda 3 indică ordinul de multiplicare	Banda 3 indică ordinul de multiplicare Banda 4 indică coeficientul de toleranță	Banda 3 indică a doua cifră semnificativă Banda 4 indică ordinul de multiplicare Banda 5 indică coeficientul de toleranță

Codul colorilor pentru condensatoare:

Culoarea	Cifra semnificativa	Factor de multiplicare		Tolerante		Coeficient de temp.	Tensiunea nominală	
		Conden-satoare ceramice	Condensatoare cu hartie	C<10pF	C>10pF		Cond. tantal	Cond. stiroflex
		negru	0	1	1	±2	±20	0
maro	1	10	10	10	±0,1	±1	-33	1,6
rosu	2	$10^2$	$10^2$	$10^2$	±0,25	±2	-75	4
portocal.	3	$10^3$	$10^3$	$10^3$	-	±2,5	-150	40
galben	4	$10^4$	$10^4$	$10^4$	-	±100	-220	6,3
verde	5	$10^5$	-	$10^5$	±0,5	±5	-330	16
albastru	6	-	-	-	-	-	-470	-
violet	7	-	-	-	-	-	-750	-
gri	8	$10^{-2}$	-	-	-	-20	-2200	25
alb	9	$10^{-1}$	-	-	±1	+30	+120	2,5
auriu				$10^{-1}$	-	±10	+100	-
argintiu								

## FIŞĂ DE LUCRU

1. Identificați condensatoarele primite:



2. Enumerați materialele din care sunt realizate armăturile condensatoarelor primite:

.....  
.....  
.....

3. Pentru condensatoarele primite precizați parametrii nominali:



4. Calculați capacitatea, folosind codul culorilor, pentru condensatoarele următoare:



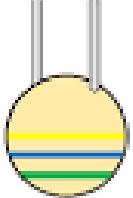
1 .....



2 .....



3 .....



4 .....

### ACTIVITATEA DE EVALUARE 12 FATĂ ÎN FATĂ

**Modulul: CIRCUITE ELECTRICE**

**Tema: Identificarea tipurilor de condensatoare, marcarea condensatoarelor**

**Rezultate ale învățării vizate**

**Cunoștințe:**

3.1.2. Circuite simple de curent continuu:

Elemente de circuit - Condensatoare

**Abilități:**

3.2.4. Selectarea elementelor de circuit pentru realizarea circuitelor conform schemei

3.2.5. Verificarea elementelor de circuit

3.2.7. Construirea circuitelor simple cu elemente de curent continuu

3.2.10. Completarea documentației de lucru

**Atitudini:**

3.3.4. Asumarea inițiativelor în rezolvarea unor probleme

3.3.5. Responsabilizarea în asigurarea calității lucrărilor / sarcinilor încredințate

3.3.6. Demonstrarea spiritului creativ în argumentarea soluțiilor tehnice abordate

3.3.8. Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă, a normelor de calitate și de protecția mediului specific sarcinilor de lucru încredințate

**Tip de evaluare: probă practică pentru activitatea de laborator**

Sarcina de lucru:

Se dau 4 condensatoare ceramice diferite.

- 1) Completăți culorile condensatoarelor în tabel;
- 2) Cu ajutorul codului culorilor identificați valorile acestora și completați valoarea identificată în tabel;
- 3) Măsurăți valorile condensatoarelor primite și treceți valorile în tabel.

C1			C2			C3			C4		
Culori	Identificat	Măsurat									

**Obiective:**

- Măsurarea condensatoarelor
- Identificarea valorii capacității condensatoarelor marcate în codul culorilor.

**Mod de organizare a activității/clasei:**

Elevii lucrează individual pentru realizarea probei practice de evaluare.

**Resurse materiale:**

Condensatoare ceramice, codul culorilor pentru condensatoare, multimetru.

**Durată: 15 minute**

**Barem de corectare și notare**

Nr. crt.	Criterii de evaluare	Indicatori de realizare	Punctaj maxim pe indicator	Punctaj obținut
1. Primirea și planificarea sarcinii de lucru (20 puncte)	Identificarea componentelor utilizate	5p		
	Alegerea componentelor și a aparatului de măsură adaptate sarcinii de lucru	10p		
	Respectarea normelor de sănătate și securitate a muncii	5p		
2. Realizarea sarcinii de lucru (60 puncte)	Verificarea componentelor utilizate	10p		
	Identificarea valorii capacității utilizând codul culorilor	20p		
	Măsurarea capacității cu multimetrul	20p		
	Completarea tabelului cu valorile citite	5p		
	Asigurarea calității procesului de măsurare	5p		
3. Prezentarea sarcinii de lucru (20 puncte)	Argumentarea etapelor de realizare a sarcinii de lucru	10p		
	Utilizarea corectă a termenilor de specialitate în prezentarea sarcinii de lucru	10p		

## ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 13 FATĂ ÎN FATĂ

Domeniul de pregătire profesională: ELECTROMECANICĂ

Modulul: CIRCUITE ELECTRICE

Tema: *Elemente de circuit - Rezistoare (marcarea rezistoarelor în codul de culori)*

Tip de activitate: laborator tehnologic

Rezultate ale învățării vizate

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
<p>3.1.2. Circuite simple de curent continuu: -Elemente de circuit - rezistoare Documente de lucru (cataloge, fișe tehnologice, fișe de constatare, caiete de sarcini)</p> <p>3.1.4. Norme de protecția mediului, norme de calitate, norme de protecția muncii privind realizarea circuitelor electrice de joasă tensiune.</p>	<p>3.2.4. Selectarea elementelor de circuit pentru realizarea circuitelor conform schemei</p> <p>3.2.5. Verificarea elementelor de circuit</p> <p>3.2.9. Verificarea funcției/rolului circuitului de curent continuu</p> <p>3.2.10. Completarea documentației de lucru</p>	<p>3.3.4. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme</p> <p>3.3.5. Responsabilizarea în asigurarea calității lucrărilor/sarcinilor încredințate</p> <p>3.3.6. Demonstrarea spiritului creativ în argumentarea soluțiilor tehnice abordate</p> <p>3.3.7. Asumarea în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită</p> <p>3.3.8. Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă, a normelor de calitate și de protecția mediului specifice sarcinilor de lucru încredințate</p>

Activitate realizată prin "**METODA EXERCIȚIULUI (exersării)**"

**Scurtă descriere a metodei:**

Exercițiul reprezintă o metodă de învățământ, în care predomină acțiunea practică/operațională reală.

Utilizarea pe scară largă a acestei metode a condus la o clasificare a exercițiilor ce are la bază aportul capacităților intelectuale necesare rezolvării lor:

- exerciții de recunoaștere a unor noțiuni, formule, metode.
- exerciții aplicative ale unor formule sau algoritmi cunoscuți.
- exerciții care permit înșușirea unor noțiuni.

Avantajele metodei sunt concretizate în rezultatele aplicării ei:

- formează o gândire productivă,
- oferă posibilitatea muncii independente,

- oferă posibilitatea analizei diverselor metode și soluții de rezolvare a problemelor,

- activează simțul critic și autocritic și îi învață pe elevi să-și aprecieze rezultatele și metodele de lucru,

- oferă posibilitatea depistării și eliminării erorilor.

Această metodă nu contribuie numai la formarea priceperilor și deprinderilor de lucru, ci aduce un aport substanțial la dezvoltarea unui raționament flexibil și operant.

#### Obiective:

- Simbolizarea rezistoarelor

- Identificarea rezistoarelor marcate în codul culorilor

- Determinarea valorilor rezistoarelor utilizând codul culorilor

- Verificarea rezistoarelor prin măsurare

#### Mod de organizare a activității/a clasei:

-individual sau pe grupe

#### Resurse materiale:

- fișe de documentare, fișe de lucru, tipuri de rezistoare, aparate de măsurare, planșă cu codul culorilor

Durată: 50 minute

#### Modalitatea de aplicare a metodei pentru conținutul ales

##### Etape de lucru:

- familiarizarea elevului cu acțiunea care urmează să fie desfășurată;
- prezentarea operațiilor necesare pentru desfășurarea acțiunii respective;
- integrarea operațiilor antrenate în structura acțiunii;
- sistematizarea acțiunii în funcție de scopul general și specific al activității respective;
- integrarea acțiunii în activitatea respectivă;
- perfecționarea acțiunii în contexte diferite care asigură evoluția sa în termeni de stabilitate și de flexibilitate.

Pe parcursul utilizării acestei metode, cadrul didactic face apel și la metode ca: explicația, demonstrația, conversația, problematizarea, ce devin în acest caz, procedee.

#### Desfășurarea activității de învățare

##### 1. Marcarea rezistoarelor utilizând codul culorilor

Pentru a "decoda" valoarea unui rezistor marcat în codul culorilor este necesar să cunoaștem următorul tabel:

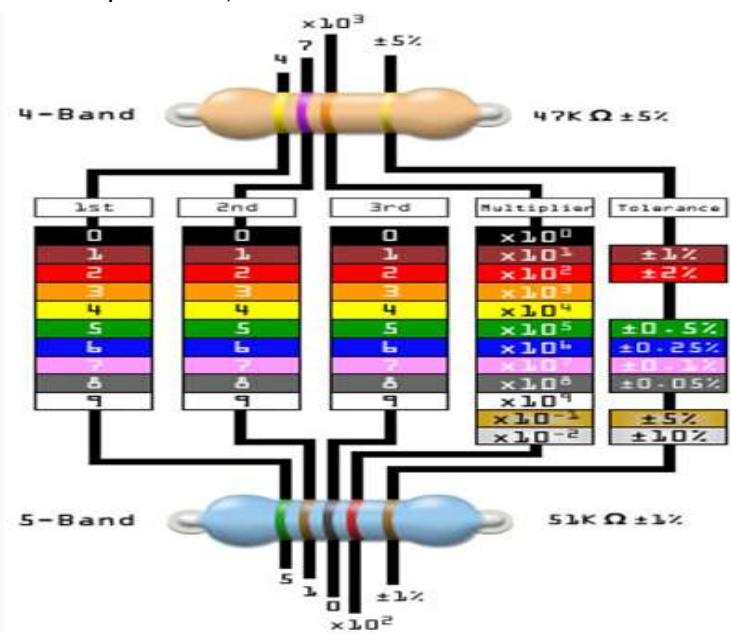


Culoare	Prima cifră	A doua cifră	Coefficient de multiplicare	Toleranță
Argintiu			$10^{-2}$	$\pm 10\%$
Auriu			$10^{-1}$	$\pm 5\%$
Negru		0	1	
Maro	1	1	10	$\pm 1\%$
Rosu	2	2	$10^2$	$\pm 2\%$
Portocaliu	3	3	$10^3$	
Galben	4	4	$10^4$	
Verde	5	5	$10^5$	
Albastru	6	6	$10^6$	
Violet	7	7	$10^7$	
Gri	8	8	$10^8$	
Alb	9	9	$10^9$	
Nici o culoare				$\pm 20\%$

### Exemple de marcare și determinare a valorii unui rezistor utilizând codul culorilor

#### ➤ pentru un rezistor cu 4 benzi:

- ✓ Primele două culori (benzi) marcate pe rezistor ne indică valoarea rezistorului (aceste valori se aleg din tabel în funcție de culoarea marcată pe rezistorul respectiv).
- ✓ A treia culoare marcată pe rezistor reprezintă coeficientul de multiplicare al acestuia .
- ✓ Banda numărul patru de pe rezistor reprezintă toleranța rezistorului respectiv (abaterea valorii pe care o poate avea rezistorul față de valoarea inscripționată; exprimată în procente)



#### ➤ pentru un rezistor cu 5 benzi:

- ✓ primele trei culori (benzi) marcate pe rezistor ne indică valoarea rezistorului (aceste valori se aleg din tabel în funcție de culoarea marcată pe rezistorul respectiv).
- ✓ A treia culoare marcată pe rezistor reprezintă coeficientul de multiplicare al acestuia.
- ✓ Banda numărul patru de pe rezistor reprezintă toleranța rezistorului respectiv (deviația valorii pe care o poate avea rezistorul față de valoarea inscripționată; exprimată în procente)

### Aplicații:

#### Cerințe:

Utilizați codul culorilor pentru rezistoare și determinați valorile rezistențelor și toleranțelor marcate, apoi verificați cu ajutorul aparatelor de măsurare valorile determinate cu codul culorilor.

	banda 1 - gri → 8 banda 2 - rosu → 2 banda 3 - negru → x1 => <b>valoarea</b> $82 \times 1 = 82 \Omega$ banda 4 - auriu → <b>toleranța</b> 5%	<b>82 Ω,</b> toleranță 5%
	banda 1 - portocaliu → 3 banda 2 - portocaliu → 3 banda 3 - galben → x10.000 => <b>valoarea</b> $33 \times 10.000 = 330 \text{ k}\Omega$ banda 4 - maro → <b>toleranța</b> 5%	<b>330 kΩ,</b> toleranță 5%
	banda 1 - portocaliu → 3 banda 2 - negru → 0 banda 3 - negru → 0 banda 4 - roșu → x100 $\Rightarrow$ <b>valoarea</b> $300 \times 100 = 30,000 \Omega$ ( $30 \text{ k}\Omega$ ) banda 5 - maro → <b>toleranța</b> 1%	<b>30 kΩ,</b> toleranță 1%
	banda 1 - maro → 1 banda 2 - alb → 9 banda 3 - albastru → 6 banda 4 - maro → x10 => <b>valoarea</b> $196 \times 10 = 1960 \Omega = 1.96 \text{ k}\Omega$ banda 5 - maro → <b>toleranța</b> 1%	<b>1.96 kΩ,</b> toleranță 1%

## **ACTIVITATEA DE EVALUARE 13 FĂTĂ ÎN FATĂ**

### **Modulul: CIRCUITE ELECTRICE**

**Tema 1: Elemente de circuit - Rezistoare (marcarea rezistoarelor în codul de culori)**

**Rezultate ale învățării vizate**

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
<p>3.1.2. Circuite simple de curent continuu:            -Elemente de circuit - rezistoare            Documente de lucru (cataloge, fișe tehnologice, fișe de constatare, caiete de sarcini)</p> <p>3.1.4. Norme de protecția mediului, norme de calitate, norme de protecția muncii privind realizarea circuitelor electrice de joasă tensiune.</p>	<p>3.2.4. Selectarea elementelor de circuit pentru realizarea circuitelor conform schemei</p> <p>3.2.5. Verificarea elementelor de circuit</p> <p>3.2.6. Identificarea traseelor conductoarelor de legătură</p> <p>3.2.9. Verificarea funcției/rolului circuitului de curent continuu</p> <p>3.2.10. Completarea documentației de lucru</p>	<p>3.3.4. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme</p> <p>3.3.5. Responsabilizarea în asigurarea calității lucrărilor/sarcinilor încredințate</p> <p>3.3.7. Asumarea în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită</p> <p>3.3.8. Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă, a normelor de calitate și de protecția mediului specifice sarcinilor de lucru încredințate</p>

**Tip de evaluare: probă practică de laborator**

**Obiective:**

- *Identificarea rezistoarelor marcate în codul culorilor*
- *Determinarea valorilor rezistoarelor utilizând codul culorilor*
- *Verificarea rezistoarelor prin măsurare cu ajutorul aparatelor de măsurare*
- *Calcularea erorii absolute de măsurare*

**Mod de organizare a activității/clasei:** pe grupe

**Resurse materiale:**

- rezistoare, fișe de lucru, fișe de documentare, aparate de măsurare, calculator

**Durată:** 45 minute

**Fișă de lucru**

# MĂSURARE

Cerințe:

1. rezistențe codul culorilor puse la
2. rezistențelor coeficientul de codul
3. rezistențe prin ajutorul
4. erorii de
5. de mai jos cu

Materiale:

- fișă de
- rezistențe marcate
- aparate
- codul

A  
**REZISTENȚE**  
**ELOR**  
**ELECTRICE**  
**UTILIZÂND**  
**CODUL**  
**CULORILO**  
R

(<https://eprofu.ro/cc/cc.html>,  
<https://electrodb.ro/codul-culorilor-pentru-rezistoare-calculator-online/>)

Mod de lucru:

- citiți cu atenție fișa de lucru;
- identificați 3 rezistențe electrice marcate în codul culorilor;
- determinați valoarea rezistențelor utilizând codul culorilor;
- selectați funcția ohmmetru (la multimetru și la ohmmetrele cu mai multe domenii de măsurare), selectați domeniul de măsurare;
- măsurăți cele trei rezistențe utilizând aparatul de măsurare din dotarea laboratorului;

Identificați trei rezistențe electrice marcate în codul culorilor din materialele disponibile.

Determinați valoarea rezistențelor selectate și toleranța utilizând codul culorilor.

Măsurăți cele trei rezistențe folosind metoda directă cu ajutorul unui aparat de măsurare.

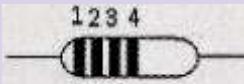
Determinați valoarea rezistenței măsurate.

Completați tabelul rezultatelor obținute.

lucru

- rezistoare în codul culorilor de măsurare
- codul culorilor

- determinați valoarea erorii de măsurare;
- treceți datele în tabelul de mai jos.

Nr. crt.	Marcarea în codul colorilor 	Valoarea rezistenței $R_n$ obținută din codul colorilor	Valoarea toleranței obținută din codul colorilor	Valoarea măsurată a rezistenței electrice $R_{măs}$ [Ω]	Eroarea absolută de măsurare $\Delta R = R_{măs} - R_n$ [Ω]
1.	1 - 2 - 3 - 4 -				
2.	1 - 2 - 3 - 4 -				
3.	1 - 2 - 3 - 4 -				

#### Barem de corectare și notare

Nr. crt.	CRITERII DE EVALUARE	Punctaj maxim	Punctaj realizat
1.	Respectarea planificării sarcinilor de lucru conform fișei de lucru	10	
2.	Alegerea elementelor de circuit conform documentației de lucru	15	
3.	Respectarea indicațiilor în realizarea sarcinii de lucru	10	
4.	Executarea sarcinii de lucru în conformitate cu indicațiile din fișa de lucru	- determinarea valorilor rezistențelor utilizând codul colorilor	10
		- măsurarea rezistențelor utilizând aparatul de măsurare	10
		- determinarea erorilor de măsurare	10
5.	Respectarea normelor de protecția muncii	10	
6.	Întocmirea corectă a documentelor de lucru	5	
7.	Folosirea corespunzătoare a echipamentelor de lucru	5	
8.	Folosirea corectă a termenilor de specialitate	5	
9.	Oficiu	10	
	Total	100	

## ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 14 FATĂ ÎN FATĂ

Domeniul de pregătire profesională: ELECTROMECANICĂ

Modulul: CIRCUITE ELECTRICE

Tema: Analiza circuitelor electrice. Metode de rezolvare a circuitelor electrice de curent continuu cu ajutorul Teoremelor lui Kirchhoff

Tip de activitate: de laborator tehnologic

### Rezultate ale învățării vizate

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
3.1.3 Analiza circuitelor electrice: Metode de rezolvare a circuitelor electrice de curent continuu cu ajutorul Teoremelor lui Kirchhoff	3.2.11 Alegerea metodei de rezolvare a circuitului de c.c. 3.2.12 Calcularea mărimilor electrice din circuitele electrice 3.2.13 Interpretarea rezultatelor obținute prin calcul	3.3.3 Comunicarea/raportarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate 3.3.4 Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme 3.3.7 Asumarea în cadrul echipei de la locul de muncă a responsabilității pentru sarcina de lucru primită 3.3.8 Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă, a normelor de calitate și de protecția mediului specific sarcinilor de muncă încredințate

Activitate realizată prin **metoda 6 - 3 - 5**

#### **Scurtă descriere a metodei:**

Este asemănătoare brainstormig-ului. Presupune:

- 6 membri în grupul de lucru;
- 3 soluții fiecare, la o problemă dată;
- 5 minute.

Desfășurare / etape:

- Împărțirea clasei în grupe a câte 6 membri fiecare;
- Formularea problemei și explicarea modalității de lucru;
- Desfășurarea activității în grup;
- Analiza soluțiilor și reținerea celor bune.

Avantaje:

- oferă copiilor mai puțini creativi posibilitatea de a se exprima;
- are caracter formativ - educativ, dezvoltă spiritul de echipă și procesele psihice superioare (analiza ideilor, comparația, sinteza, generalizarea, abstractizarea)

## Obiective:

- Să opereze corect cu noțiunile de „nod”, „latură”, „ochi”
- Să aplice definițiile celor două legi ale lui Kirchhoff
- Să analizeze corect modul de dispunere a sensurilor pe ochiurile de circuit
- Să aplice aparatul matematic în scopul rezolvării sistemelor de ecuații
- Să tragă concluzii obținute din rezultatele obținute din calcul

## Mod de organizare a activității /a clasei:

Metoda este ideală pentru tema în discuție deoarece, conform S.P.P. presupune dezvoltarea abilităților de calcul pentru rezolvarea circuitelor electrice.

Clasa se va organiza conform celor descrise mai sus.

## Resurse materiale:

Fișe de lucru cu un circuit care se rezolvă cu ajutorul Legilor lui Kirchhoff

Durată: 50 minute

## Modalitatea de aplicarea metodei pentru conținutul ales - Etape de lucru:

- Se distribuie fișele de lucru la fiecare grupă. Schema dată este prezentată în figura următoare:

$$E_1 = 6 \text{ V}$$

$$E_2 = 144 \text{ V}$$

$$R_1 = 13 \Omega$$

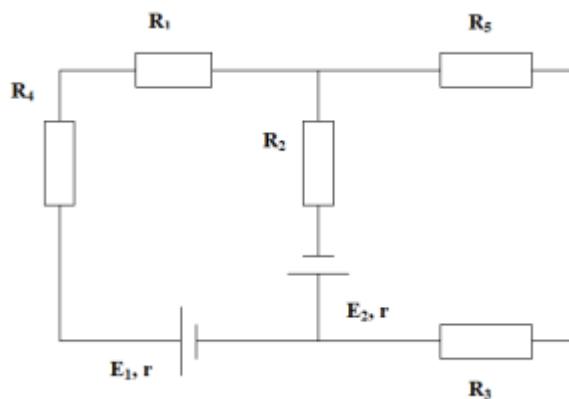
$$R_2 = 5 \Omega$$

$$R_3 = 8 \Omega$$

$$R_4 = 16 \Omega$$

$$R_5 = 4 \Omega$$

$$R = 1 \Omega$$

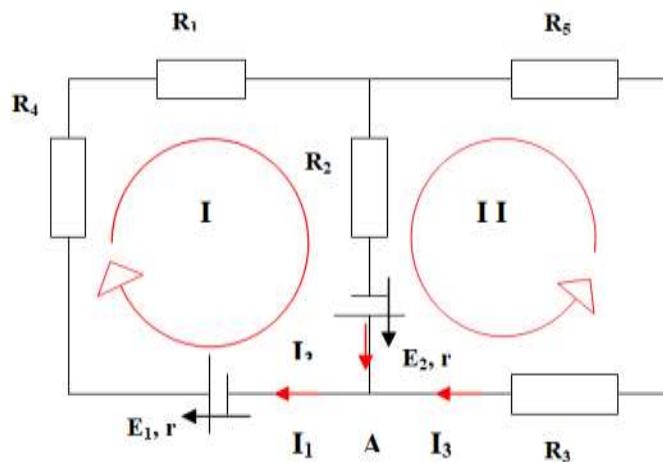


- Se prezintă cele două legi. Se formulează definițiile conform unor circuite (altele decât cele de pe fișă) pentru exemplificare
- Se enunță reguli de respectat pentru rezolvarea circuitelor

Obs: Din experiența de la clasă, anumiți elevi care nu au fost atenți la explicații (care vor urma), din vizionarea diverselor videoclipuri de pe Youtube, nu au înțeles nimic deoarece nu sunt prezentate coerent modalitățile de alegere a sensurilor și corelarea cu semnele pentru construirea ecuațiilor aferente ochiurilor de circuit. În consecință este **ESENȚIAL** a se transmite elevilor următoarele reguli de rezolvare:

- Ce este un nod, de unde începe și unde se termină o latură, care sunt ochiurile, de unde încep și unde se sfârșesc;
- Se desenează sensurile surselor de tensiune (schema electrică de mai jos);

- Se desenează sensurile curenților pe fiecare latură;
  - a) pe o latură se desenează un singur curent;
  - b) de obicei, sensul curentului se ia în sensul sursei de tensiune;
  - c) dacă sunt mai multe surse de tensiune pe aceeași latură, sensul curentului se ia în sensul sursei cu valoarea cea mai mare;
  - d) trebuie precizat că nu are importanță, care este sensul considerat; dacă sensul considerat este invers sensului real, rezultatul matematic va avea semnul „-”;
  - se desenează sensul ochiului - nu are importanță sensul considerat. Se recomandă să se ia în sensul majorității surselor / curenților pentru a evita greșeli de calcul ce derivă din apariția semnului „-“ în fața parantezelor la înlocuire în sistemul de ecuații.
  - Se notează ochiurile cu „I”, respectiv „II” și unul din noduri (în cazul nostru „A”)
- Schema cu toate notațiile prezentate mai sus este prezentată în figura următoare:



- Se scrie Legea I pentru nodul „A”:  $I_1 = I_2 + I_3$
- Se scrie Legea II pentru ochiul I:  $E_1 + E_2 = I_1r + I_1R_4 + I_1R_1 + I_2R_2 + I_2R$
- Se scrie Legea II pentru ochiul II:  $E_2 = I_2R_2 + I_2R - I_3R_3 - I_3R_5$

Observații:

- a) Dacă sensul sursei / curentului este în sensul ochiului, acestea se iau cu „+”. Dacă sensul sursei / curentului este invers față de sensul ochiului, acestea se iau cu „-”.
- b) Chiar dacă sensul sursei este în sensul ochiului și se ia cu +, dacă sensul curentului este invers prin rezistența internă a sursei, se va lua cu „-”.
- c) Elevii trebuie atenționați că, la Legea a II-a, câte litere de „r” sau „R” văd pe un ochi de rețea, atâtia termeni trebuie să scrie după semnul „=”. Din acest motiv, nu am folosit varianta mediatizată cu paranteze.
- Se rezolvă sistemul de mai sus. Rezultatele sunt  $I_1 = 3A$ ,  $I_2 = 10A$ ,  $I_3 = -7A$
- Se precizează faptul că semnul „-“ din fața lui 7 se datorează faptului că sensul ales este INVERS FAȚĂ DE SENSUL REAL

Observații:

Dacă pe vreun circuit, sursa nu are marcată rezistența internă, se numește sursă ideală. Dacă pe o latură a unui ochi de rețea se găsește o astfel de sursă singură, fără vreun alt element de circuit, curentul prin sursă nu va apărea în ecuație! Aceasta se va determina din Legea I.

- Se trece la faza a II-a: Se distribuie fiecărei grupe un alt circuit; se lucrează în perechi. Este de sperat ca să nu se obțină chiar trei rezultate diferite.
- Timpul de lucru va fi de 5 minute, conform descrierii inițiale
- Fiecare grupă prezintă cele trei rezultate obținute.
- Se discută erorile de calcul sau de interpretare / analiză a circuitului

Observație:

Este indicată „componerea” circuitelor și a datelor astfel încât rezultatele sistemului de ecuații să fie numere întregi cu valori în intervalul [-10, +10]. Aplicația de mai sus este un exemplu în acest sens.

## ACTIVITATEA DE EVALUARE 14 FATĂ ÎN FATĂ

### **Modulul: CIRCUITE ELECTRICE**

**Tema:** Analiza circuitelor electrice. Metode de rezolvare a circuitelor electrice de curent continuu cu ajutorul Teoremelor lui Kirchhoff

#### **Rezultate ale învățării vizate**

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
3.1.3 Analiza circuitelor electrice:  Metode de rezolvare a circuitelor electrice de curent continuu cu ajutorul Teoremelor lui Kirchhoff	3.2.11 Alegerea metodei de rezolvare a circuitului de c.c. 3.2.12 Calcularea mărimilor electrice din circuitele electrice 3.2.13 Interpretarea rezultatelor obținute prin calcul	3.3.3 Comunicarea/raportarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate 3.3.4 Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme 3.3.7 Asumarea în cadrul echipei de la locul de muncă a responsabilității pentru sarcina de lucru primită 3.3.8 Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă, a normelor de calitate și de protecția mediului specific sarcinilor de muncă încredințate

**Tip de evaluare: test**

**Obiective:**

- Să opereze corect cu noțiunile de „nod”, „latură”, „ochi”
- Să aplice definițiile celor două legi ale lui Kirchhoff
- Să analizeze corect modul de dispunere a sensurilor pe ochiurile de circuit
- Să aplice aparatul matematic în scopul rezolvării sistemelor de ecuații
- Să tragă concluzii obținute din rezultatele obținute din calcul

**Mod de organizare a activității / clasei:**

Se lucrează cu tot efectivul clasei

**Resurse materiale:**

Fișă - test

**Durată: 50 minute**

### Test pentru verificarea cunoștințelor

#### Subiectul I

**30 p**

- A. Pentru fiecare dintre cerințele de mai jos (1 - 5) scrieți, pe foaia cu răspunsuri, litera corespunzătoare răspunsului corect. Este corectă o singură variantă de răspuns.

**10 p**

1. O sursă de tensiune ideală are
    - a) Rezistență internă mare
    - b) Rezistență internă mică
    - c) Rezistență internă variabilă în timp
    - d) Rezistență internă nulă
  2. Tensiunea este aceeași la fiecare element al unei grupări la
    - a) Divizorul de tensiune
    - b) Rezistoare dispuse în paralel
    - c) Gruparea în serie a rezistoarelor
    - d) Pe orice consumator al unui ochi de rețea
  3. Legea lui Ohm pentru o porțiune de circuit se referă la:
    - a) rezistoare legate în serie într-un circuit
    - b) rezistoare legate în paralel într-un circuit
    - c) o tensiune aplicată la bornele unui rezistor
    - d) o tensiune aplicată la bornele unei surse
  4. Simbolul „E” reprezintă:
    - a) Inducția electrică
    - b) Fluxul electric
    - c) Tensiune electromotoare
    - d) Energia consumată de un rezistor parcurs de curent
  5. Divizorul de curent este o schemă electrică realizată cu
    - a) Ampermetre
    - b) Bobine
    - c) Condensatoare
    - d) Rezistoare
- B. În tabelul de mai jos, în coloana A sunt enumerate simboluri ale mărimilor electrice, iar în coloana B sunt enumerate unități de măsură ale acestora. Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, asocierile corecte dintre cifrele din coloana A și literele corespunzătoare din coloana B.      **10 p**

A. Simboluri ale mărimilor electrice	B. Unități de măsură
1) r	a) Farad
2) V	b) Ohm
3) Q	c) Volt
4) I	d) Watt
5) P	e) Amper
	f) Coulomb

- C. Pentru fiecare dintre afirmațiile de la 1 la 5, scrieți, pe foaia cu răspunsuri, cifra corespunzătoare enunțului și notați în dreptul ei litera A, dacă apreciați că afirmația este adevărată, sau litera F, dacă apreciați că afirmația este falsă. În cazul în care este falsă, modificați un cuvânt pentru ca afirmația să devină adevărată:

**10 p**

- 1) Un nod este punctul de întâlnire a două laturi ale unui circuit electric.
- 2) Suma algebrică a curenților dintr-un ochi de rețea este egală cu zero
- 3) Dacă rezultatul calculului intensității unui curent are semnul „-“ sensul real al curentului este invers față de cel considerat.

## Subiectul II

30 p

1) Scrieți, pe foia cu răspunsuri, informația corectă care completează spațiile libere:

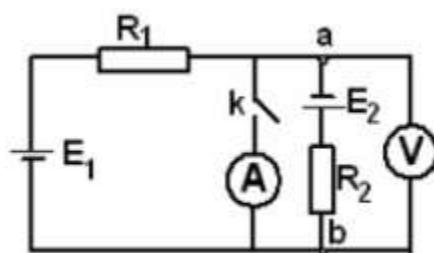
12 p

Legea a II - a lui Kirchhoff pentru un \_\_\_\_\_(1)\_\_\_\_\_ de rețea spune că suma algebraică a tensiunilor \_\_\_\_\_(2)\_\_\_\_\_ este egală cu suma algebraică a \_\_\_\_\_(3)\_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_(4)\_\_\_\_\_ pe fiecare \_\_\_\_\_(5)\_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_(6)\_\_\_\_\_ de pe acel ochi.

2) Se consideră schema din figura alăturată

18 p

- Ce măsoară elementul de pe circuit notat cu „V”?
- Ce condiție trebuie să îndeplinească elementul notat cu „V” pentru a fi **ideal**?
- Dar elementul notat cu „A”?
- Ce se întâmplă dacă elementul de pe circuit notat „k” se închide, în condițiile în care „A” este ideal?
- Transcrieți schema pe foia cu răspunsuri, marcați sensurile curentilor în cazul în care „k” este închis și scrieți Legea I-a a lui Kirchhoff.



## Subiectul III

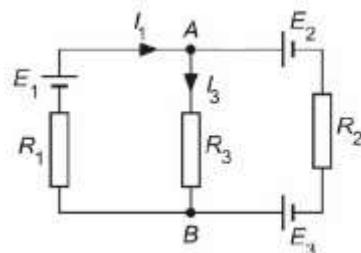
30 p

Rezolvați următoarea aplicație:

În figura alăturată este reprezentată schema unui circuit electric pentru care se cunosc:  $E_1 = 5\text{ V}$ ,  $E_2 = 4\text{ V}$ ,  $R_1 = 10\Omega$ ,  $R_2 = 10\Omega$ ,  $R_3 = 20\Omega$ ,  $I_3 = 0,12\text{ A}$ . Rezistențele interne ale surselor sunt neglijabile.

Determinați:

- tensiunea electrică dintre nodurile A și B;
- intensitatea curentului electric prin rezistorul de rezistență  $R_2$  ;
- tensiunea electromotoare  $E_3$  ;



## BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE

- Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem.
- Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat la 10.

## SUBIECTUL I

30 puncte

A.

10 puncte

1 - d; 2 - b; 3 - c; 4 - c; 5 - d.

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2. puncte.

Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

B.

10 puncte

1 - b; 2 - c; 3 - f; 4 - e; 5 - d.

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2. puncte.

Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

**C.** 10 puncte

Identificarea valorii de adevăr a afirmațiilor

1 - F; Se modifică cuvântul **două** cu cuvântul **trei**

2 - F; Se modifică cuvântul **ochi** cu cuvântul **nod**

3 - A;

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

**SUBIECTUL II** 30 puncte

**II.1.** 12 puncte

1 - **ochi**

2 - **electromotoare**

3 - **căderilor**

4 - **tensiune**

5 - **element**

6 - **circuit**

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 2 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

**II.2.**

a) Tensiunea între punctele „a” și „b”

Pentru răspuns corect și complet se acordă câte 2 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

b)

$R_V \rightarrow \infty$

Pentru răspuns corect și complet se acordă câte 2 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

c)

$R_A \rightarrow 0$

Pentru răspuns corect și complet se acordă câte 2 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte

d)

**Scurtcircuitează punctele „a” și „b” / formează două ochiuri de circuit**

Pentru oricare răspuns corect și complet dintre cele două se acordă câte 2 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte

e)

Pentru fiecare curent marcat pe o latură distinctă se acordă câte 2 puncte. (total: 6 puncte)

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte

Scrierea corectă a Legii I a lui Kirchhoff în funcție de sensurile alese de către elev.

Pentru răspuns corect și complet se acordă 4 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

**SUBIECTUL III** 30 puncte

a)  $U_{ab} = I_3 R_3$  - 3 puncte

$U_{ab} = 0,12 \times 20 = 2,4 \text{ V}$  - 3 puncte

Unitate de măsură - 1 punct .

b)  $E_1 = I_1 R_1 + I_3 R_3$  - 4 puncte

$5 = 10 I_1 + 2,4$  - 2 puncte

$I_1 = 2,6 \text{ A}$  - 3 puncte  
Unitate de măsură - 1 punct

c) Întrucât  $I_1 = 0,26 \text{ A}$  și  $I_3 = 0,12 \text{ A}$ , sensul lui  $I_2$  nu se poate lua spre punctul „A”, deoarece s-ar adăuga la 0,26, care oricum este mai mare decât  $I_3 = 0,12$  -

3 puncte

Conform sensurilor de pe figura alăturată

$$E_2 - E_3 = I_3 R_3 - I_2 R_2$$

puncte

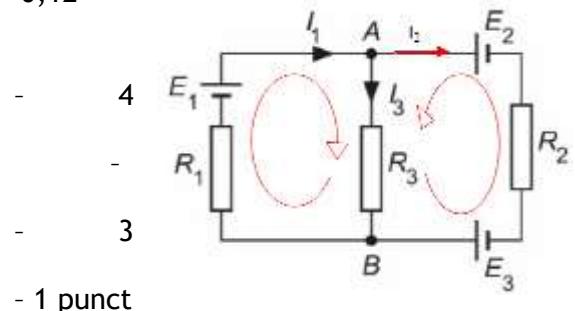
$$4 - E_3 = 2,4 - 0,14 \times 10$$

2 puncte

$$E_3 = 3 \text{ V}$$

puncte

Unitate de măsură



## ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 15 FATĂ ÎN FATĂ

Domeniul de pregătire profesională: ELECTROMECANICĂ

Modulul: MĂSURĂRI NEELECTRICE ȘI ELECTRICE

Tema 1: Mijloace pentru măsurarea mărimilor fizico-chimice: Densimetru - măsurarea densității

Tip de activitate: de laborator tehnologic

### Rezultate ale învățării vizate

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
4.1.2. Mijloace pentru măsurarea mărimilor neelectrice: - mărimi mecanice: (...) presiuni (manometre, barometre, vacuumetre), (...)	4.2.5. Selectarea mijloacelor de măsurare a mărimilor neelectrice în funcție de mărimea de măsurat 4.2.6. Realizarea operațiilor de verificare a mijloacelor de măsurare și control pentru mărimile neelectrice 4.2.7. Măsurarea/controlul mărimilor neelectrice 4.2.8. Utilizarea documentației tehnice pentru executarea lucrărilor de măsurare	4.3.1. Colaborarea cu membrii echipei de lucru în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă 4.3.2. Grad de autonomie restrâns în executarea operațiilor sub supraveghere 4.3.3. Comunicarea/ raportarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate 4.3.4. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme 4.3.5. Asumarea în cadrul echipei de la locul de muncă a responsabilității pentru sarcina de lucru primită 4.3.8. Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă și de protecția mediului specific sarcinilor de lucru încredințate

Activitate realizată prin **metoda descoperirii experimentale**

#### **Scurtă descriere a metodei:**

Învățarea prin descoperire urmărește ca predarea-învățarea să se bazeze pe problematizare și cercetare, pe experiența directă și concretă, creativă.

Învățarea prin descoperire urmărește să nu comunice materialul de studiu în forma sa finală de asimilare, ci să antreneze elevul în procesul instruirii, să-i arate cum să învețe. Această metodă urmărește să ajute elevul pentru învățarea ulterioară, să-l transforme treptat într-un „gânditor creativ”. În acest context, învățarea prin descoperire dinamizează elevul spre căutare, explorări și munca personală independentă sau în echipă, prin documentare și activități experimentale-aplicative, prin investigație științifică și tehnică, ale căror rezultate să fie nu numai dobândirea tezaurului cunoașterii umane, ci chiar obținerea unor idei sau soluții noi, creative.

Metoda descoperirii experimentale asigură dezvoltarea puternică a capacitaților intelectuale și profesionale, îndeosebi imaginația și gândirea creatoare, accentuând caracterul activ-participativ, formativ-aplicativ și creativ al învățării.

Există mai multe tipuri de descoperire:

- în funcție de aportul de învățare al elevului: redescoperirea dirijată și independentă, descoperirea creativă
- în funcție de contribuția informativă: descoperirea prin documentare (informativă și practică), descoperirea experimentală.

Descoperirea experimentală este specifică cercetării (investigației) prin experimentul de laborator atât pentru descoperirea unor adevăruri noi, cât și pentru verificarea adevărurilor obținute pe alte căi de învățare prin descoperire.

Învățarea prin experiment oferă elevilor autonomie în învățare: profesorul le oferă elevilor un nivel corespunzător de îndrumare și orientare la începutul experimentului și continuă să-i îndrume pe măsură ce aceștia experimentează.

În învățarea prin experiment accentul se pune pe a-l face pe elev responsabil pentru propriul proces de învățare. Elevii își dovedesc responsabilitatea dobândind abilități practice.

Ca metodă de explorare a realității - învățarea prin descoperire experimentală - folosită în predare și învățare, are o deosebită valoare formativă, întrucât dezvoltă elevilor spiritul de observare, investigare, capacitatea de a înțelege esența obiectelor și fenomenelor, de prelucrare și interpretare a datelor experimentale, interesul pentru cunoaștere etc.

Experimentele aduc elevii în fața realității, îi ajută să studieze pe viu, să fie în contact direct cu realitatea sau cu substitutele acesteia - îi determină pe elevi să învețe prin descoperire.

Un rol important în cadrul experimentului îl are și observarea, care are o deosebită valoare euristică și participativă, deoarece permite o percepție polimodală pe baza a cât mai multor simțuri, detectarea și extragerea unei informații noi prin eforturi proprii, dezvoltarea gândirii critice. Prin intermediul ei se urmărește explicarea, descrierea și interpretarea unor fenomene printr-o sarcină concretă de învățare, totodată contribuind la formarea și dezvoltarea unor calități comportamentale, precum: consecvența, răbdarea, perseverența, perspicacitatea și imaginația; gândirea cauzală, spiritul de observație și de colaborare.

#### **Obiective:**

- Determinarea densității materialelor solide prin metode indirecte
- Determinarea densității materialelor lichide prin metode directe

#### **Mod de organizare a activității/a clasei:**

Colectivul clasei va fi organizat în echipe de 4 elevi care vor efectua lucrarea de laborator la posturi de lucru echipate identic.

#### **Resurse materiale:**

- mostre de materiale solide;
- mostre de lichide;
- cilindru gradat de 250 ml
- cilindru gradat de 1000 ml
- cânțar (eventual, electronic)
- șubler/micrometru
- îndrumar de laborator - Anexa 1

**Durată: 2 x 50 minute**

**Modalitatea de aplicarea metodei pentru conținutul ales - Etape de lucru:**

- Pregătirea experimentului de către profesor înainte de lecție:
  - stabilirea obiectivelor
  - documentarea/proiectarea experimentului
  - pregătirea aparatelor, instrumentelor și ustensilelor necesare
  - efectuarea experimentului pentru asigurarea reușitei și identificarea eventualelor probleme care pot apărea
  - elaborarea fișelor de activitate experimentală pentru fiecare elev sau grupă
  - stabilirea probelor de evaluare prin care se verifică dacă obiectivele experimentului au fost atinse
- Pregătirea experimentului de către profesor cu elevii în lecție:
  - organizarea elevilor în echipe de lucru sau grupe
  - prezentarea obiectivelor urmărite și argumentarea importanței experimentului pentru ca elevii să participe conștient la propria lor formare
  - prezentarea aparatelor, instrumentelor și ustensilelor necesare
  - prezentarea fișelor de activitate experimentală și a modului de completare
- Efectuarea experimentului:
  - prezentarea etapelor experimentului
  - prezentarea/demonstrarea modului de lucru și precizarea condițiilor tehnice
  - efectuarea experimentului
  - înregistrarea datelor experimentale
  - prelucrarea datelor experimentale
  - formularea de observații personale
- Valorificarea experimentului:
  - prezentarea și discutarea rezultatelor
  - formularea concluziilor

**LUCRARE DE LABORATOR**  
**MĂSURAREA DENSITĂȚII**

**NOTIUNI TEORETICE GENERALE**

Densitatea sau masa specifică ( $\rho$ ) este raportul dintre masa (m) a substanței și volumul ei (V), adică masa unității de volum.

$$\rho = \frac{m}{V} \left[ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$$

Unitatea de măsură în S.I.		Alte unități de măsură		
Denumire	Simbol	Denumire	Simbol	Relația de echivalență
kilogram pe metru cub	kg/m <sup>3</sup>	gram pe centimetru cub	g/cm <sup>3</sup>	1 g/cm <sup>3</sup> = 1000 kg/m <sup>3</sup>

Densitatea este o caracteristică a substanței din care este făcut corpul. Ea este o **constantă de material**.

Densitatea substanțelor variază cu temperatura, deoarece aceasta determină variația volumului. Asupra densității solidelor și lichidelor, presiunea are o influență mică datorită compresibilității lor foarte reduse.

În timpul măsurătorilor este necesar ca temperatura să se mențină constantă și să se indice temperatura la care s-a făcut determinarea.

**A. MĂSURAREA DENSITĂȚII CORPURIILOR SOLIDE**

**NOTIUNI TEORETICE**

Densitatea solidelor se măsoară **indirect**, cunoscând masa și volumul acestora (măsurarea directă presupune modificări structurale).

**A.1.** În cazul în care corpul solid are **formă geometrică regulată**, volumul acestuia se determină prin măsurarea dimensiunilor liniare și utilizarea formulelor de calcul cunoscute din matematică.

**A.2.** În cazul în care corpul solid are **formă geometrică neregulată**, volumul acestuia se determină prin imersare (cufundare) în lichid, într-un cilindru gradat; volumul de lichid dislocuit (egal cu diferența dintre volumul de lichid din cilindru după introducerea corpului și volumul inițial de lichid) este egal, conform principiului lui Arhimede, cu volumul corpului.

Observație: Pentru determinarea corectă a densității corpului cu formă neregulată, este necesar ca acesta să fie imersat complet în lichid. În acest scop, se va alege un lichid cu densitate corespunzătoare astfel încât să fie îndeplinită această condiție.

## MATERIALE NECESARE

- mostre de diferite materiale metalice având diferite forme și dimensiuni;
- cânтар (eventual, electronic);
- cilindru gradat de 250 ml;
- şubler sau micrometru.

## MODUL DE LUCRU

A.1. În cazul în care mostra are **formă geometrică regulată**, se procedează astfel:

- se măsoară masa mostrei cu ajutorul cânтарului; valoarea măsurată se notează în tabelul de rezultate (Tabelul 1);
- se determină volumul mostrei astfel:
  - se măsoară dimensiunile indicate în tabelul de rezultate pentru fiecare mostră;
  - se calculează volumul mostrei; în acest scop, se poate utiliza calculatorul online disponibil la link-ul <https://www.calculat.org/ro/arie-volum/cub.html>
- se calculează densitatea mostrei utilizând formula de definiție;
- se exprimă valoarea obținută în unități S.I.;
- se identifică materialul mostrei folosind tabelul de densități la solide.

A.2. În cazul în care mostra are **formă geometrică neregulată**, se procedează astfel:

- se măsoară masa mostrei cu ajutorul cântarului; valoarea măsurată se notează în tabelul de rezultate (Tabelul 1);
- se determină volumul mostrei astfel:
  - se umple cilindrul gradat cu lichid până la o anumită diviziune de pe scara gradată; se notează această valoare ( $V_{initial}$ ) în tabelul de rezultate;
  - se imersează mostra în lichid; se citește valoarea diviziunii de pe cilindrul gradat la care se află lichidul; se notează acestă valoare ( $V_{final}$ ) în tabelul de rezultate;
  - se calculează diferența  $V_{final} - V_{initial}$  (volumul de lichid dislocuit); valoarea obținută reprezintă, conform principiului lui Arhimede, volumul mostrei;
- se calculează densitatea mostrei utilizând formula de definiție;
- se exprimă valoarea obținută în unități S.I.;
- se identifică materialul mostrei folosind tabelul de densități la solide.

Observație: Pentru identificarea materialului, se va ține seama de valoarea cea mai apropiată a densității din tabel, deoarece mostrele nu sunt realizate din metale pure.

## REZULTATE OBȚINUTE

Datele experimentale obținute se înregistrează în Tabelul 1:

Tabelul 1

	Mostra 1	Mostra 2	Mostra 3	Mostra 4
Forma geometrică	paralelipipedică	cilindrică	sferică	neregulată
Dimensiuni [cm]	lungime = lățime = înalțime =	diametru = înalțime =	diametru =	

$V$ [cm <sup>3</sup> ]				
$V_{\text{initial}}$ [cm <sup>3</sup> ]				
$V_{\text{final}}$ [cm <sup>3</sup> ]				
Masa				
Densitate [kg/m <sup>3</sup> ]				
Material				

Pentru identificarea materialului mostrelor se utilizează Tabelul 2:

Tabelul 2

Materialul metalic	Densitate $\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	Materialul metalic	Densitate $\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
aluminiu	2700	nichel	8900
crom	7190	plumb	11340
cupru	8960	staniu	730
fier	7860	zinc	7140
magneziu	1738	wolfram	19300

## CONCLUZII

Identificați cauze ale diferențelor dintre densitățile determinate în cadrul lucrării de laborator și cele precizate în Tabelul 2.

## B. MĂSURAREA DENSITĂȚII LICHIDELOR

### NOTIUNI TEORETICE

Densitatea lichidelor se măsoară direct cu aparate numite **densimetre sau areometre**.

Principiul de funcționare al areometrelor se bazează pe legea lui Arhimede: un corp cufundat (parțial) într-un lichid este împins de jos în sus cu o forță egală cu greutatea volumului de lichid dislocuit.



Produs etanș din sticlă cu scale de hârtie în interior, leșt din alice de plumb, ceară roșie și bazin cu mercur; scala de densitate se află în interiorul tijei, iar scala de temperatură se află în interiorul corpului

Domeniu de măsură pentru densitate 70 de unități, iar pentru temperatură -1 .. 0+60°C;

Valoarea diviziunii pentru densitate: 0,001g/cmc, iar pentru temperatură: 1°C

Prin urmare, această forță care determină plutirea corpului, fiind proporțională cu masa lichidului dislocuit, este proporțională și cu densitatea acestuia ( $m = \rho \cdot V$ ) oferind o informație despre valoarea ei. Areometrul indică densitatea lichidului în care este cufundat prin nivelul până la care are loc cufundarea sa, nivel care poate fi citit pe scara gradată a areometrului.

Există areometre:

- pentru lichide cu **densitate mai mare decât a apei**, la care gradațiile sunt numerotate de sus în jos;
- pentru lichide cu **densitate mai mică decât a apei**, la care gradațiile sunt numerotate de jos în sus.

Deoarece comparația se face cu apa, pentru care se cunoaște o relație de echivalență între unitatea de măsură pentru volum și unitatea de măsură pentru capacitate ( $1 \text{ ml} = 1 \text{ cm}^3$ ), gradațiile unui areometru indică densitatea în  $[\text{g}/\text{ml}]$ , deci în  $[\text{g}/\text{cm}^3]$ .

#### MATERIALE NECESARE

- diverse lichide: alcool etilic, glicerină, miere, ulei de floarea-soarelui
- aerometru (densimetru);
- cilindru de sticlă de 1000 ml;

## MODUL DE LUCRU

Pregătirea areometrelor pentru măsurare presupune curățarea acestora prin degresare și spălare.

Pentru utilizarea unui areometru se recomandă respectarea următoarelor **reguli**:

- lichidul de măsurat și mediul în care se află acesta să aibă aceeași temperatură;
- lichidul de măsurat nu trebuie să aibă bule de aer;
- proba de lichid se pune într-un vas cilindric suficient de adânc și de larg, pentru ca areometrul să plutească liber - fără să atingă pereteii sau fundul vasului.

### ATENȚIE!

Manevrarea areometrului NU se face cu mâna, pentru a evita o nouă degresare.

În cazul cufundării complete (atingerea de fundul vasului) sau a plutirii în afara scalei, se va alege în mod convenabil un alt areometru de valoare mai mică respectiv mai mare. După ce a fost folosit un densimetru, acesta se va șterge imediat cu o cârpă curată și uscată și se va reașeza apoi în suportul special de unde a fost luat!

Modul de lucru este următorul:

- se introduce lichidul a cărui densitate urmează a fi determinată într-un cilindru de sticlă suficient de adânc și de larg pentru a permite o plutire nestânjenită a densimetrului, apoi se introduce cu grijă densimetru în lichid, ținându-se de vârful tijei, astfel încât poziția lui să fie verticală;
- în nici un caz densimetru nu se lasă din mâna după ce se introduce parțial în lichid, însăcăt se poate sparge ușor, lovindu-se de fundul cilindrului;
- densimetru trebuie să plutească fără oscilații verticale și fără să atingă pereteii verticali ai cilindrului;
- citirea densității se face în partea de jos/de sus a meniscului, în funcție de prescripțiile de pe densimetru, ochiul operatorului găsindu-se la nivelul lichidului din cilindru;
- se obține valoarea densității benzenului în  $\text{g/cm}^3$ ;
- se transformă valoarea obținută în unități S.I.

## REZULTATE OBȚINUTE

Datele experimentale obținute se înregistrează în Tabelul 3:

Lichidul	Densitatea [ $\text{g/cm}^3$ ]	Densitatea [ $\text{kg/m}^3$ ]

Pentru identificarea materialului mostrelor se utilizează Tabelul 4:

Tabelul 4

Lichidul	Densitate $\rho$ [ $\text{g/cm}^3$ ]	Lichidul	Densitate $\rho$ [ $\text{g/cm}^3$ ]

Lapte	1,02 - 1,05	Alcool etilic	0,78
Miere	1,4	Ulei de floarea-soarelui	0,92
Glicerină	1,26	Rom	0,94
Acid acetic	1,05	Gazolină	0,67
Bere	1,01	Amoniac	0,73

## CONCLUZII

Comparați densitățile obținute cu densitatea apei.

Explicați necesitatea folosirii de areometre diferite pentru lichidele a căror densitate ați măsurat-o.

Consemnați constatăriile voastre în situațiile în care aerometrul utilizat nu a fost cel adecvat.

Este suficientă determinarea densității unui lichid pentru a-l identifica?

## C. MĂSURAREA DENSITĂȚII GAZELOR

Densitatea gazelor, dependentă de presiunea acestora, este o mărime care - din punct de vedere tehnic - nu necesită determinări directe deoarece se poate calcula în funcție de parametrii de stare ai gazului.

## ACTIVITATEA DE EVALUARE 15 FĂTĂ ÎN FATĂ

### **Modulul: MĂSURĂRI NEELECTRICE ȘI ELECTRICE**

**Tema:** Mijloace pentru măsurarea mărimilor fizico-chimice: Densimetru - măsurarea densității

#### **Rezultate ale învățării vizate**

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
4.1.2. Mijloace pentru măsurarea mărimilor neelectrice:  - mărimi mecanice: (...) presiuni (manometre, barometre, vacuumetre), (...)	4.2.5. Selectarea mijloacelor de măsurare a mărimilor neelectrice în funcție de mărimea de măsurat  4.2.6. Realizarea operațiilor de verificare a mijloacelor de măsurare și control pentru mărimile neelectrice  4.2.7. Măsurarea/controlul mărimilor neelectrice  4.2.8. Utilizarea documentației tehnice pentru executarea lucrărilor de măsurare	4.3.1. Colaborarea cu membrii echipei de lucru în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă  4.3.2. Grad de autonomie restrâns în executarea operațiilor sub supraveghere  4.3.3. Comunicarea/ raportarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate  4.3.4. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme  4.3.5. Asumarea în cadrul echipei de la locul de muncă a responsabilității pentru sarcina de lucru primită  4.3.8. Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă și de protecția mediului specifice sarcinilor de lucru încredințate

#### **Tip de evaluare: probă practică pentru activitatea de laborator**

Fiind o activitate practică desfășurată în laboratorul tehnologic, se va utiliza un instrument de evaluare de tipul celui recomandat în Standardul de Pregătire Profesională, ținând seama de următoarele criterii de performanță și indicatorii corespunzători:

Nr. crt.	Criterii de realizare și ponderea acestora		Indicatorii de realizare și ponderea acestora	
1		20%	Documentarea cu privire la procedura de lucru în laboratorul tehnologic	40%

	Primirea și planificarea sarcinii de lucru		Organizarea postului de lucru	20%
			Pregătirea instrumentelor de măsurat necesare fiecărei determinări de efectuat	40%
2	Realizarea sarcinii de lucru	60%	Respectarea procedurilor de lucru precizate în îndrumările de laborator și a NSSM	20%
			Corelarea proprietăților lichidelor studiate cu instrumentele de măsurat corespunzătoare (pentru lichide cu densități mai mari/mai mici decât densitatea apei)	15%
			Citirea și înregistrarea datelor experimentale	30%
			Organizarea datelor în funcție de obiectivul experimentului/determinării	20%
			Prelucrarea datelor experimentale (transformări de unități de măsură, calcule) pentru completarea tabelelor de date	15%
3	Prezentarea și promovarea sarcinii realizate	20%	Analizarea datelor experimentale (măsurate, calculate) pentru verificarea ipotezelor de lucru	30%
			Selectarea datelor/informațiilor necesare pentru prezentarea rezultatelor activității	30%
			Formularea observațiilor personale/concluziilor	40%

**Obiective:**

- Determinarea densității materialelor solide prin metode indirecte
- Determinarea densității materialelor lichide prin metode directe

**Mod de organizare a activității/clasei:**

Pentru activitatea de evaluare, colectivul clasei va fi organizat frontal și vor fi luate în considerare referatele întocmite de către fiecare elev pentru lucrarea de laborator. Se aplică metoda evaluării în perechi pentru dezvoltarea abilităților colaborative.

**Resurse materiale:**

- referatele de laborator ale elevilor
- instrument de evaluare a probei practice
- îndrumări de laborator cu răspunsuri așteptate - Anexa 2

**Durată: 30 minute**

**Barem de corectare și notare**

Indicatori de realizare	Punctaj alocat	Punctaj realizat
<b>1. Primirea și planificarea sarcinii de lucru</b>	<b>20 p</b>	
Documentarea cu privire la procedura de lucru în laboratorul tehnologic	8 p	
Organizarea postului de lucru	4 p	
Pregătirea instrumentelor de măsurat necesare fiecărei determinări de efectuat	8 p	
<b>2. Realizarea sarcinii de lucru</b>	<b>54 p</b>	
Respectarea procedurilor de lucru precizate în îndrumările de laborator și a NSSM	10 p	
Corelarea proprietăților lichidelor studiate cu instrumentele de măsurat corespunzătoare (pentru lichide cu densități mai mari/mai mici decât densitatea apei)	8 p	
Citirea și înregistrarea datelor experimentale	18 p	
Organizarea datelor în funcție de obiectivul experimentului/determinării	10 p	
Prelucrarea datelor experimentale (transformări de unități de măsură, calcule) pentru completarea tabelelor de date	8 p	
<b>3. Prezentarea și promovarea sarcinii realizate</b>	<b>16 p</b>	
Analizarea datelor experimentale (măsurate, calculate) pentru verificarea ipotezelor de lucru	5 p	
Selectarea datelor/informațiilor necesare pentru prezentarea rezultatelor activității	5 p	
Formularea observațiilor personale/ concluziilor *	6 p	
<b>Din oficiu</b>	<b>10 p</b>	

\* Alocarea punctajului corespunzător fiecărui răspuns așteptat este la decizia profesorului, ținând seama de Anexa 2.

**LUCRARE DE LABORATOR**  
**MĂSURAREA DENSITĂȚII**  
**(răspunsuri așteptate pentru concluzii)**

**D. MĂSURAREA DENSITĂȚII CORPURILOR SOLIDE**

**CONCLUZII**

Identificați cauze ale diferențelor dintre densitățile determinate în cadrul lucrării de laborator și cele precizate în Tabelul 2.

Răspuns așteptat

- în Tabelul 2 sunt indicate densitățile metalelor pure; mostrele pentru care s-au determinat densitățile sunt realizate din metale cu impurități;
- volumul mostrelor s-a calculat/s-a măsurat cu un anumit grad de aproximare;
- măsurarea dimensiunilor liniare ale mostrelor poate fi afectată de erori.

**E. MĂSURAREA DENSITĂȚII LICHIDELOR**

**CONCLUZII**

Comparați densitățile obținute cu densitatea apei.

Răspuns așteptat

Măsurările efectuate evidențiază faptul că există lichide cu densitate mai mare decât cea apei și lichidei cu densitate mai mică decât cea apei.

Explicați necesitatea folosirii de areometre diferite pentru lichidele a căror densitate ați măsurat-o.

Răspuns așteptat

Este necesar să folosirii de areometre diferite în funcție de densitatea lichidelor (mai mare sau mai mică decât densitatea apei) pentru a asigura condiția de plutire a acestora.

Consemnați constatăriile voastre în situațiile în care aerometrul utilizat nu a fost cel adecvat.

Răspuns așteptat

Este posibil ca areometrul să se spargă deoarece fie nu plutește și nu-și stabilizează poziția, fie se scufundă complet și se lovește de fundul vasului.

Este suficientă determinarea densității unui lichid pentru a-l identifica?

Răspuns așteptat

Determinarea densității lichidelor se realizează în scopul verificării purității acestora, pornind de la ipoteza că natura lor este cunoscută. În caz contrar, sunt necesare și alte criterii de identificare (compoziție chimică, gust, miros, culoare etc.).

## ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 16 FATĂ ÎN FATĂ

Domeniul de pregătire profesională: ELECTROMECANICĂ

Modulul: MĂSURĂRI NEELECTRICE ȘI ELECTRICE

Tema: Sisteme de măsurare optice pentru dimensiuni unghiulare

Tip de activitate: de laborator tehnologic

### Rezultate ale învățării vizate

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
4.1.2. Mijloace pentru măsurarea mărimilor neelectrice: - mărimi geometrice: dimensiuni unghiulare (raportoare)	4.2.5. Selectarea mijloacelor de măsurare a mărimilor neelectrice în funcție de mărimea de măsurat 4.2.6. Realizarea operațiilor de verificare a mijloacelor de măsurare și control pentru mărimile neelectrice 4.2.7. Măsurarea/controlul mărimilor neelectrice 4.2.8. Utilizarea documentației tehnice pentru executarea lucrărilor de măsurare 4.2.21. Utilizarea normelor de calitate în cadrul lucrărilor de măsurare a mărimilor electrice.	4.3.1. Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă 4.3.2. Grad de autonomie restrâns în executarea operațiilor sub supraveghere 4.3.3. Comunicarea/raportarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate 4.3.4. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme 4.3.5. Asumarea în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită

### Activitate realizată prin METODA “UNUL STĂ, CEILALȚI CIRCULĂ”

Bazându-se pe schimbul de idei între elevi, metoda își propune să dezvolte atenția, operațiile de analiză și sinteză ale elevilor și capacitatea acestora de a evalua anumite idei.

Metoda se desfășoară cu aplicarea următorilor pași:

1. Întreaga clasă este împărțită în grupuri de câte 3- 4 elevi.
2. Fiecare grup, astfel constituit, are un număr, iar în cadrul grupului, toți membrii au, de asemenea, un număr;
3. Lucrând în grup, elevii rezolvă o problemă sau o sarcină de lucru și notează situația;
4. La semnalul profesorului elevii se rotesc astfel: cei cu numărul 1 se mută în grupul următor; cei cu numărul 2 se mută peste două grupuri și.a.m.d. Întotdeauna însă, un elev din fiecare grup inițial rămâne pe loc, fiind cel care explică vizitorilor rezultatul

muncii grupului său. Vizitatorii fac comentarii pe marginea celor prezentate de gazdă; Este bine să se facă atâtea rotații până ce elevii revin în grupurile lor inițiale.

5. Reveniți în grupurile inițiale, elevii au următoarele sarcini:

- Elevul care a rămas pe loc relatează celorlați coechipieri comentariile făcute de vizitatori;
- Fiecare dintre elevii vizitatori prezintă ceea ce a constatat la celealte grupuri, subliniind asemănările și deosebirile față de propriul lor rezultat;
- Elevii discută din nou despre problema pe care au trebuit să o rezolve

**Mod de organizare a activității/a clasei:**

Grupe de 3-4 elevi

**Resurse materiale:**

- Mijloace pentru măsurarea mărimilor neelectrice: raportoare
- Trusa lăcătușului
- Dispozitive de prindere și fixare, instrumente de măsurare și verificatoare;
- Cataloge de: materii prime și materiale, AMC-uri și SDV-uri, utilaje specifice fiecărei categorii de lucrări aferente domeniului electromecanic, auxiliare curriculare
- Soft educațional, CD-uri, casete audio-video, videoproiector - Surse de documentare (Internet, platforme educaționale); Normative; Documentații de lucru;

**Durată: 50 minute**

**Modalitatea de aplicarea metodei pentru conținutul ales - Etape de lucru:**

- Organizarea colectivului de elevi prin împărțirea acestora în grupuri de 3-4 elevi;
- Recapitularea cunoștințelor anterioare prin realizarea Activității de evaluare - joc online pe platforma Wordwall, pentru tema Sistemul Internațional. Testul se poate trimite prin email, pe rețele de socializare, pe platforma Google Classroom și poate să fie accesat de elevi fără creare de cont.

<https://wordwall.net/ro/resource/19663202>

- Numerotarea grupurilor de elevi pentru aplicarea metodei “**Unul stă, ceilalți circulă**”;
- Distribuirea Fișelor de documentare și Fișelor de lucru către grupurile de elevi;
- Rezolvarea sarcinilor de lucru din cadrul Fișelor de lucru;
- Interpretarea rezultatelor și comunicarea acestora tuturor grupurilor de lucru;
- Evaluarea rezultatelor tuturor grupurilor de elevi de către cadrul didactic.

Fișele de documentare Fișele de lucru se pot încărca și pe platforma Google Classroom.

**FIŞĂ DE DOCUMENTARE**  
**MIJLOACE PENTRU MĂSURAREA MĂRIMILOR NEELECTRICE**

*Mijloace pentru măsurarea mărimilor geometrice: dimensiuni unghiulare*

Măsurarea unghiurilor se poate face prin trei metode:

- cu măsuri terminale (cale unghiulare, echere, şabloane, calibre)
- prin metoda goniometrică, unde unghiul este determinat direct în grade, minute și secunde, utilizând raportoare, cap divizor, microscop universal;
- prin metoda trigonometrică, măsura unghiurilor rezultă din calcul, folosind funcțiile trigonometrice.

**Raportoarele** sunt instrumentele cel mai des folosite la măsurarea unghiurilor. Diviziunile raportoarelor mecanice sunt marcate din  $10'$  în  $10'$  și din  $5'$  în  $5'$ , pentru raportoarele optice. Se întâlnesc mai multe tipuri de raportoare, care diferă între ele prin modul de citire și prin modul de aşezare a suprafețelor de măsurare.

- a) **Raportorul universal** (Fig. 1) are domeniul de măsurare cuprins între  $0$  și  $360^\circ$ , o precizie de citire de  $5'$  (24 de diviziuni, câte 12 de o parte și de alta a reperului zero).



- b) **Raportorul digital** (Fig. 2) poate măsura unghiuri ale diverselor obiecte din domeniul construcțiilor sau amenajărilor interioare. Acest tip de dispozitiv are un ecran care afișează în mod automat valoarea unghiului măsurat.



fig 2 Raportor digital

c) Sistemele de măsurare 3 D (Fig. 3) pot fi utilizate pentru:

- măsurarea dimensiunilor pieselor mecanice (lungimi, diametre, distanțe, unghiuri, abateri de formă și poziție);
- măsurarea zonelor de formă generale conform modelului CAD (format date „step” și „igs”);
- digitalizarea formelor și a liniilor curbe;
- calculul statisticii dimensiunilor.



fig 3 Sisteme de măsurare 3 D

În cadrul sistemelor de măsurare 3 D, controlul sistemului de măsurat se face cu ajutorul unui Joystick industrial, ce asigură deplasări rapide ale capului de măsură. Software-ul de măsurare

este Aberlink 3D, ce beneficiază de o interfață grafică foarte facilă, ce poate funcționa în 2D sau 3D, pe CMM-uri manuale sau CNC fiind potrivit pentru sistemele de măsurare prin palpare, scanare sau optice. Pe langă software-ul de bază, există un Modul de Comparare a punctelor măsurate cu un model CAD. Aceasta poate fi cea mai bună metodă de a măsura geometrii complexe sau de a inspecta părțile pentru care nu există desene de execuție. Erorile sunt codate pe culori și pot fi afișate pe modelul 3D, pentru a produce atât rapoarte grafice cât și tabele care sunt extrem de clare.

*Procesul de măsurare:*

Măsurarea se realizează prin citirea poziției capului palpator în spațiu cu referire la poziția bilei de calibrare, care este înregistrată în harta spațială a aparatului.

*Rezultatele măsurării* se pot exporta în:

PDF - protocol textual sau grafic

Excel, PDF - planul de control

IGES, STEP, DXP - Elementele măsurate

*Prezentări video* pentru măsurarea 3D:

<https://www.youtube.com/watch?v=MuUNAnStQvs>

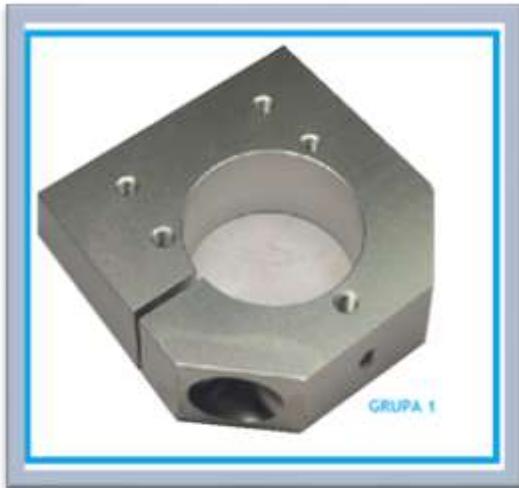
<https://www.aberlink.com/products/coordinate-measuring-machines/zenith-3/>

**FIŞĂ DE LUCRU**  
**MIJLOACE PENTRU MĂSURAREA MĂRIMIILOR NEELECTRICE**

*Mijloace pentru măsurarea mărimilor geometrice: dimensiuni unghiulare*

Elevii primesc în cadrul grupului o piesă frezată cu anumite unghiuri pentru care au de rezolvat următoarele sarcini de lucru

1. Selectarea mijloacelor de măsurare pentru determinarea dimensiunilor unghiulare.
2. Realizarea operațiilor de măsurare pentru determinarea dimensiunilor unghiulare.
3. Completarea rezultatelor în cadrul Fișei de lucru.
4. Aplicarea metodei “**Unul stă, ceilalți circulă**”:
  - Elevul care a rămas pe loc relatează celorlalți coechipieri comentariile făcute de vizitatori;
  - Fiecare dintre elevii vizitatori prezintă ceea ce a constatat la celealte grupuri, subliniind asemănările și deosebirile față de propriul lor rezultat;
  - Elevii discută din nou despre problema pe care au trebuit să o rezolve



MIJLOACE DE MĂSURAT	Unghiul 1	Unghiul 2	Unghiul 3	Comentarii făcute de vizitatori	Constatări de la celelalte grupuri
Raportor mecanic					
Raportor digital					

## ACTIVITATEA DE EVALUARE 16 FĂTĂ ÎN FĂTĂ

### **Modulul: MĂSURĂRI NEELECTRICE ȘI ELECTRICE**

**Tema: Sisteme de măsurare optice pentru dimensiuni unghiulare**

**Rezultate ale învățării vizate**

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
4.1.2. Mijloace pentru măsurarea mărimilor neelectrice: - mărimi geometrice: dimensiuni unghiulare (raportoare)	4.2.5. Selectarea mijloacelor de măsurare a mărimilor neelectrice în funcție de mărimea de măsurat 4.2.6. Realizarea operațiilor de verificare a mijloacelor de măsurare și control pentru mărimile neelectrice 4.2.7. Măsurarea/controlul mărimilor neelectrice 4.2.8. Utilizarea documentației tehnice pentru executarea lucrărilor de măsurare 4.2.21. Utilizarea normelor de calitate în cadrul lucrărilor de măsurare a mărimilor electrice.	4.3.1. Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă 4.3.2. Grad de autonomie restrâns în executarea operațiilor sub supraveghere 4.3.3. Comunicarea/ raportarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate 4.3.4. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme 4.3.5. Asumarea în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită

**Tip de evaluare: probă practică pentru activitatea de laborator**

#### **Obiective:**

- Selectarea mijloacelor de măsurare mecanice/digitale/optice pentru măsurarea dimensiunilor unghiulare;
- Executarea operațiilor de verificare a mijloacelor de măsurare și control pentru mărimile neelectrice;
- Realizează măsurarea/controlul mărimilor neelectrice (dimensiuni unghiulare);
- Utilizează documentația tehnică pentru executarea lucrărilor de măsurat;
- Comunică/ raportează rezultatele activităților profesionale desfășurate;
- Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme.

#### **Mod de organizare a activității/clasei:**

În cadrul laboratorului tehnologic, organizarea colectivului de elevi - frontal.

#### **Resurse materiale:**

- Fișă de laborator;
- Mijloace mecanice/digitale pentru măsurarea mărimilor neelectrice: raportoare;
- Mijloace moderne pentru măsurarea mărimilor neelectrice: instrumente optice;
- Piese cu diferite forme constructive;
- Documentație tehnică, cataloge de specialitate ale firmelor producătoare de instrumente de măsurare;

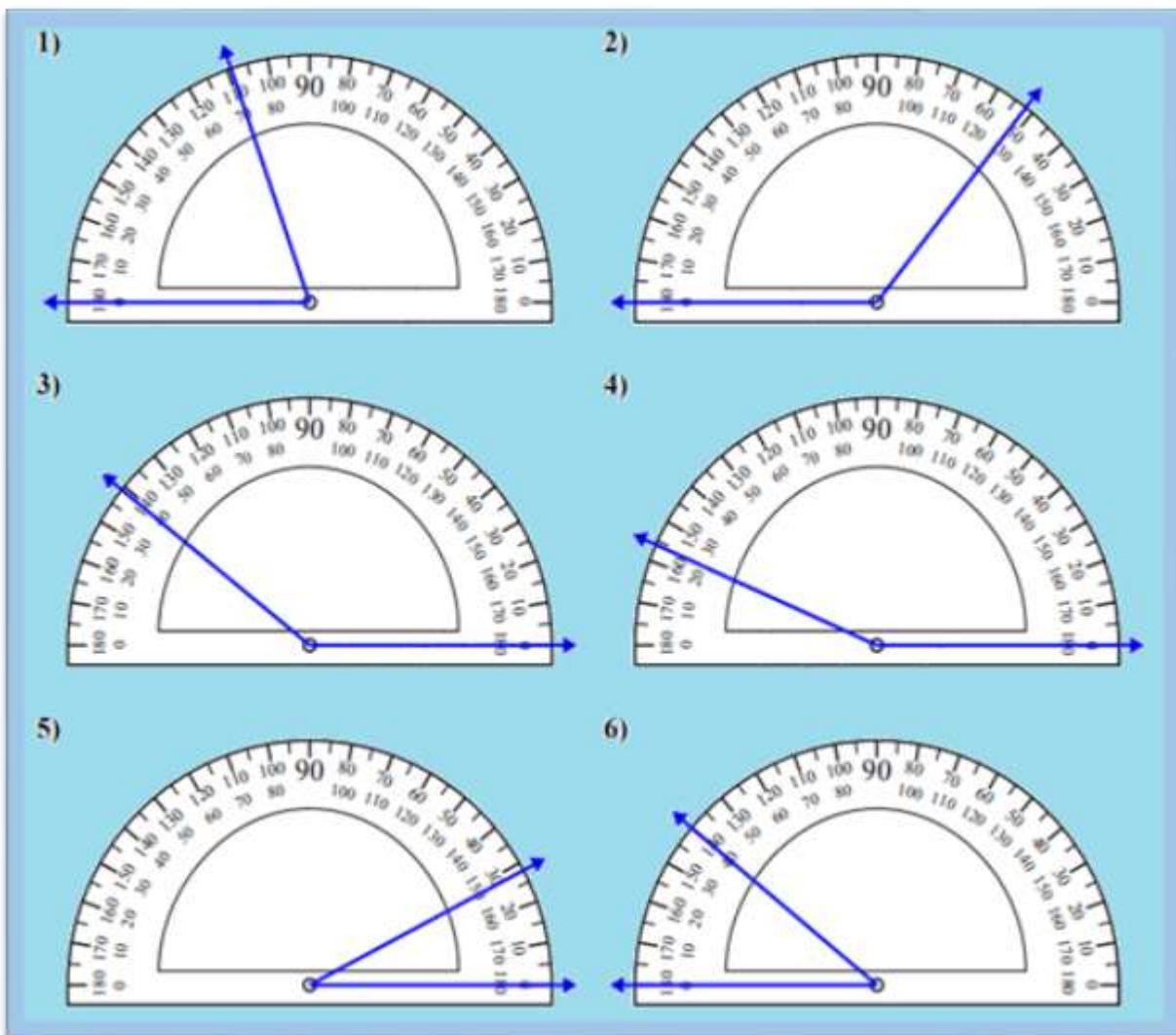
**Durată: 50 minute**

### PROBĂ PRACTICĂ DE LABORATOR- MĂSURAREA DIMENSIUNILOR UNGHIULARE

#### SARCINA 1

**30 puncte**

In figura de mai jos aveți desenate diferite unghiuri și măsurarea acestora cu raportorul. Specificați în tabel, valorile unghiurilor pentru cele 6 exemple.



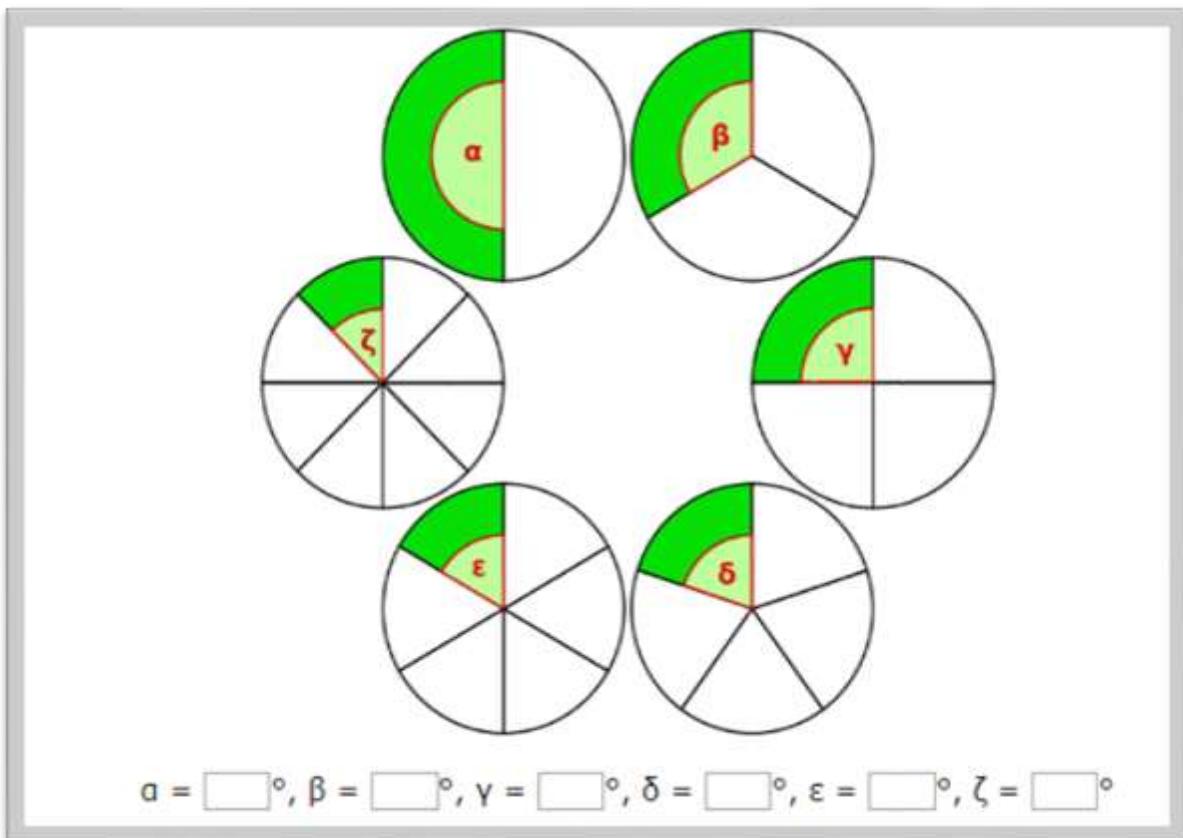
1) .....	2) .....	3) .....
4) .....	5) .....	6) .....

### SARCINA 2

**30 puncte**

În figura de mai jos aveți desenate diferite unghiuri. Stabiliți valoarea unghiurilor de mai jos prin măsurare cu raportul avut la dispoziție sau prin calcul matematic și specificați în spațiile libere de mai jos.

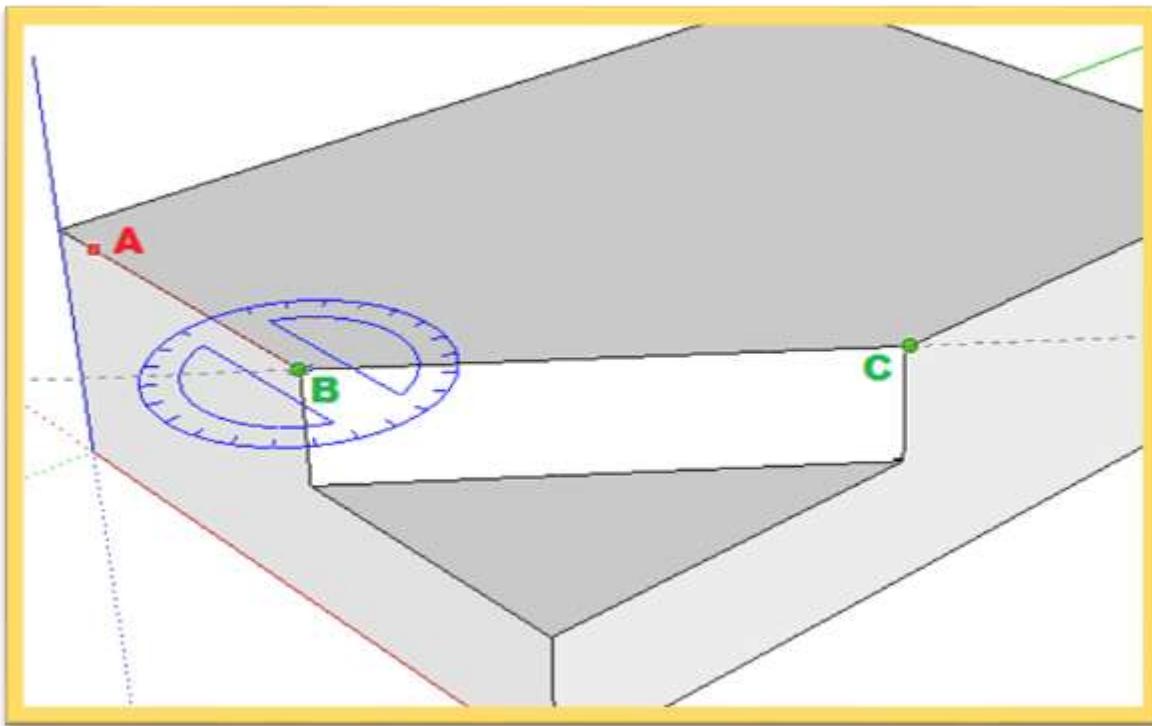
Litere grecești:  $\alpha$  = alfa,  $\beta$  = beta,  $\gamma$  = gamma,  $\delta$  = delta,  $\varepsilon$  = epsilon,  $\zeta$  = zeta.



### SARCINA 3

**15 puncte**

Fiecare elev va primi în cadrul laboratorului, o piesă frezată cu unghiuri diferite pentru a măsura și stabili valorile acestora conform exemplului de mai jos (vor măsura minim trei unghiuri diferite cu instrument clasic de măsurare - raportor).



A - punct de referință

B- punct central raportor

C- punct final (valoare măsurată)

**SARCINA 4**

**15 puncte**

Fiecare elev va primi în cadrul laboratorului, o piesă frezată cu unghiuri diferite pentru a măsura și stabili valorile acestora conform exemplului de mai jos (vor măsura minim trei unghiuri diferite cu instrument digital de măsurare).



MIJLOACE DE MĂSURAT	Unghiul 1	Unghiul 2	Unghiul 3	Observații
Raportor mecanic				
Raportor digital				

### Barem de corectare și notare

- Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem.
- Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat la 10.

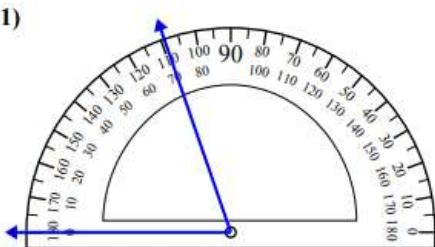
#### SARCINA 1

30 puncte

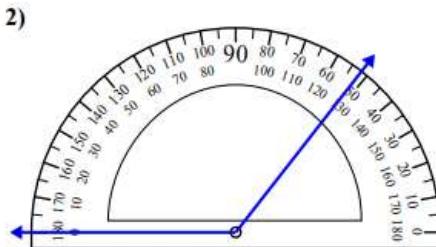
Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 5 puncte.

Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

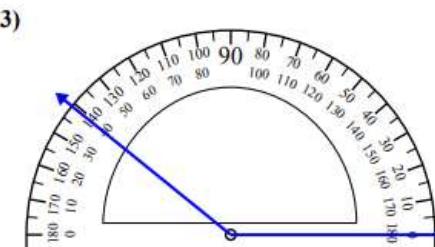
1)



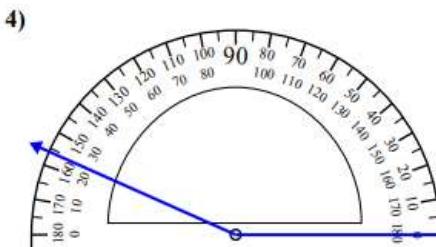
2)



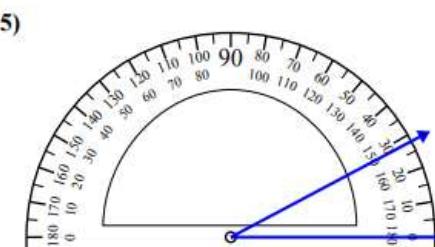
3)



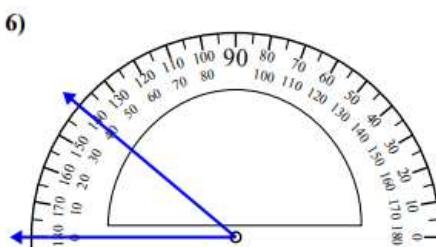
4)



5)



6)



1. **71°**
2. **128°**
3. **141°**
4. **156°**
5. **28°**
6. **40°**

**SARCINA 2** **30 puncte**

$\alpha = \text{alfa}=180^\circ$ ,  $\beta = \text{beta}=120^\circ$ ,  $\gamma = \text{gamma}= 90^\circ$ ,

$\delta = \text{delta}= 72^\circ$ ,  $\varepsilon = \text{epsilon}= 60^\circ$ ,  $\zeta = \text{zeta}= 45^\circ$ .

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă 5 puncte.*

*Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte*

**SARCINA 3** **15 puncte**

*Pentru fiecare unghi măsurat corect se acordă 5 puncte.*

*Pentru răspuns unghi măsurat incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte*

**SARCINA 4** **15 puncte**

*Pentru fiecare unghi măsurat corect se acordă 5 puncte.*

*Pentru răspuns unghi măsurat incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte*

## **ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 17 FATĂ ÎN FATĂ**

**Domeniul de pregătire profesională: ELECTROMECANICĂ**

**Modulul: MĂSURĂRI NEELECTRICE ȘI ELECTRICE**

**Tema:** Aparate electrice (analogice și digitale) pentru măsurarea mărimilor electrice:

Clasificarea aparatelor pentru măsurarea mărimilor electrice; criterii de clasificare

Aparate pentru măsurarea intensității curentului electric

**Tip de activitate: de laborator tehnologic/ de instruire practică**

**Rezultate ale învățării vizate**

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
<p>4.1.3. Aparate electrice (analogice și digitale) pentru măsurarea mărimilor electrice:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- intensitatea curentului electric (ampermetre și multimetre analogice și digitale)</li> <li>- tensiunea electrică (voltmetre și multimetre analogice și digitale)</li> <li>- rezistența electrică (ohmmetre, montaje volt-ampermetrice și multimetre analogice și digitale)</li> <li>- puterea electrică (wattmetre și montaje volt-ampermetrice)</li> <li>- energia activă (contoare electrice)</li> </ul>	<p>4.2.9. Alegerea dispozitivelor de măsurare/ aparatelor electrice și a domeniului de măsurare în funcție de valoarea presupusă</p> <p>4.2.10. Decodificarea simbolurilor folosite pentru marcarea aparatelor de măsurat</p> <p>4.2.11. Montarea aparatelor în circuitul de măsurare</p> <p>4.2.12. Monitorizarea indicațiilor aparatelor pentru determinarea mărimilor electrice</p> <p>4.2.13. Efectuarea reglajelor inițiale ale aparatelor de măsură în funcție de natura mărimii măsurate și de domeniul de variație al acesteia</p> <p>4.2.22 Aplicarea normelor de SSM, de protecția mediului și PSI specifice operațiilor de măsurare și control utilizate</p>	<p>4.3.2. Grad de autonomie restrâns în executarea operațiilor sub supraveghere</p> <p>4.3.3. Comunicarea/ raportarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate</p> <p>4.3.4. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme</p> <p>4.3.6. Demonstrarea spiritului creativ în argumentarea soluțiilor tehnice abordate</p>

**Activitate realizată prin METODA JOCURILOR - CATEGORIA JOCURILOR SIMULATIVE.**

**Obiective:**

- Efectuarea transformărilor de unități de măsură
- Prelucrarea matematică a datelor măsurate
- Utilizarea corectă a limbajului tehnic și de specialitate
- Decodificarea simbolurilor folosite
- Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă și de protecția mediului specific sarcinilor de lucru încredințate
- Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă
- Comunicarea/ raportarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate
- Asumarea inițiativelor în rezolvarea unor probleme

**Mod de organizare a activității/a clasei:**

Activitatea se desfășoară în două etape:

Prima etapă se realizează prin conversație euristică frontală și constă în:

- prezentarea situației de lucru,
- prezentarea montajului/echipamentelor, simbolurilor
- descrierea montajelor (amonte, aval)

A doua etapă se realizează pe grupe de 2-4 elevi sau lucru individual și constă în punerea în act de către elevi a conținuturilor primei etape prin realizarea montajului/montajelor în aplicația interactivă, înțelegerea fenomenelor și realizarea măsurărilor

**Resurse materiale:**

- Platforme pentru măsurarea diferitelor mărimi electrice;
- Aparate de măsură, analogice/digitale (ampermetre, voltmetre, ohmometre, multimetre);
- Conductoare de legătură/cordoane de legătură; Întreruptoare;
- Surse de curent continuu/alternativ;
- Rezistoare de diferite tipuri și mărimi;
- Trusa electricianului
- "Youtube for education" - materiale video/ animații grafice
- Platformă interactivă online <https://www.physicstutoronline.co.uk/electric-circuits-simulation/>

**Durată:** 50 minute

**Modalitatea de aplicarea metodei pentru conținutul ales - Etape de lucru:**

- **Prima etapă constă în:**
  - transmiterea noțiunilor teoretice predate anterior și prezentarea situației de lucru
  - prezentarea echipamentelor /montajului, simbolurilor
  - descrierea montajelor

**Clasificarea aparatelor electrice de măsură**

Se bazează pe diferențele manifestării ale curentului electric (magnetice, termice, electrodinamice, de inducție, etc.), care provoacă forțe mecanice sub acțiunea cărora echipajul mobil al instrumentului de măsurat sub acțiunea cărora echipajul mobil al instrumentului de măsurat tinde să se deplaseze, executând de obicei o mișcare de rotație.

Clasificarea instrumentelor de măsurat electrice se face după următoarele criterii:

- după natura mărimii măsurate;
- după natura curentului;

- după gradul de precizie;
- după principiul de funcționare, în funcție de sistemul utilizat etc.

Eroarea la măsurarea unei mărimi oarecare cu aparatul dat este cu atât mai mare cu cât mărimea măsurată este mai mică, în comparație cu mărimea nominală a aparatului. Prin urmare, pentru o mai bună utilizare a preciziei aparatului, trebuie să se măsoare cu el mărimi a căror valoare va fi indicată în a doua jumătate a scării aparatului.

Aparatele de clasa 0,2 sunt utilizate în general pentru măsurători de precizie în laborator sau la platformele de încercări.

Aparatele de clasa 0,5 sunt utilizate pentru măsurări curente în laborator și pentru măsurări de control în exploatare.

Aparatele de clasa 1 sunt utilizate pentru măsurări curente de control.

Aparatele de clasa 1,5 și 2,5 sunt utilizate ca aparate de tablou obișnuite, ca aparate indicatoare, înregistratoare etc.

După principiul de funcționare, aparatele de măsurat se împart în următoarele tipuri principale:

- a) aparate cu magnet permanent și bobină mobilă (magnetoelectrice)
- b) aparate electromagnetice (cu fier mobil),
- c) aparate electrodinamice,
- d) aparate de inducție,
- e) aparate termice,
- f) aparate electrostatice,
- g) aparate cu termoculplu,
- h) aparate cu redresori,
- i) aparate cu tuburi electronice,
- j) aparate înregistratoare,
- k) oscilografe,
- l) aparate de rezonanță (cu vibrații).

### **Măsurarea intensității curentului electric**

Efectuarea reglajelor inițiale și alegerea domeniului de măsurare la multimetru.

Aparatele cu care se face măsurarea mărimilor electrice se numesc multimetre. Ele sunt aparate multifuncționale pentru că putem măsura mai multe tipuri de mărimi:

> neelectrice:

- temperatura

> electrice:

- intensitatea curentului electric (continuu și alternativ),
- tensiunea electrică (continuă sau alternativă),
- rezistență,
- continuitatea diodelor, etc.

Alegem corect domeniul de măsură, adică funcția de ampermtru și după modul de afișare multimetrelle pot fi :

#### *Multimetre analogice*

Orice multimetru are un selector cu mai multe poziții cu ajutorul căruia se obține tipul aparatului, felul curentului și domeniul de măsurare. Când facem o măsurare cu multimetru, punem selectorul pe domeniul cel mai mare și apoi îl scădem, până când indicația ajunge să fie ușor de citit. Dacă procedăm invers, putem distruga aparatul.

La măsurările în curent continuu trebuie respectată polaritatea acestuia, adică plusul sursei la plusul aparatului (roșu) și minusul sursei la minusul aparatului (negru). Dacă polaritatea

nu se respectă, acul deviază în sens contrar celui normal și aparatul se poate distrugă. În curent alternativ modul de conectare este indiferent.

#### *Multimetru digital*

Pe panoul frontal se află un comutator cu ajutorul căruia se alege tipul aparatului, felul curentului și domeniul de măsurare. Bornele nu au + și -, dar există o bornă notată "COM" (comună sau masă). În curent continuu, borna COM poate fi conectată la oricare din punctele de măsurare, iar semnul mărimii se va afișa automat.

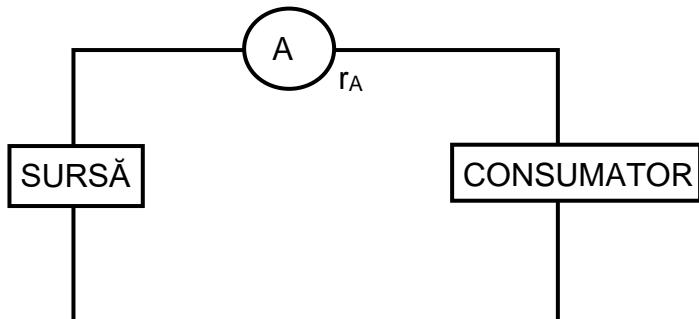
Dacă domeniul ales este mai mic decât valoarea măsurată, operatorul este atenționat că manevra este greșită, fie prin afișarea unei anumite combinații de semne și cifre, fie prin stingerea intermitentă a afișării. Unele aparate schimbă automat domeniul de măsurare, în funcție de valoarea mărimii măsurate.

**Ampermetrul** este un mijloc de măsurare folosit pentru măsurarea intensității curentului electric. Ampermetrul poate fi analogic sau digital.

Simbolul unui ampermetru



Conecțarea ampermetrului în circuit

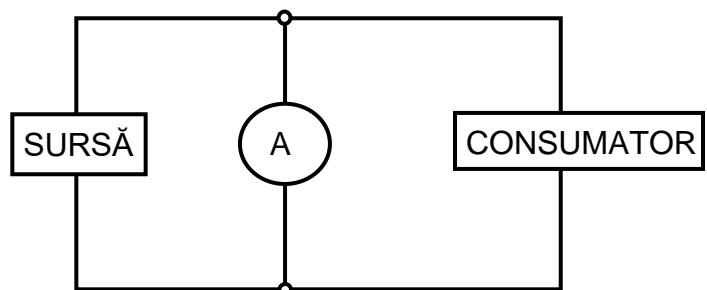


Conecțarea corectă a ampermetrului în circuit

Ampermetrul se conectează în serie cu circuitul. Prin introducerea ampermetrului în circuit se produc erori sistematice de metodă prin faptul că ampermetrul are o rezistență internă proprie notată cu  $r_A$ . Pentru ca erorile făcute în măsurări să fie cât mai mici, trebuie ca  $r_A \ll R$ , rezistența circuitului.

În practică  $r_A \leq \Omega$  sau zeci  $\Omega$ .

În cazul conectării greșite a ampermetrului în circuit, adică în paralel cu circuitul, curentul prin ampermetru crește foarte mult ceea ce poate duce la deteriorarea sau chiar distrugerea aparatului.

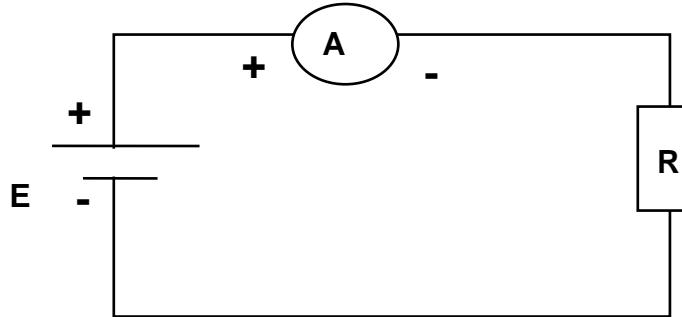


Observație : Este interzis a se conecta ampermetrul în paralel în circuit.

**Conecțarea greșită a ampermetrului în circuit**

### Ampermetre de curent continuu

Ampermetrul se conectează în serie cu circuitul. Sursa este de curent continuu (baterie) iar consumatorul este un rezistor R.



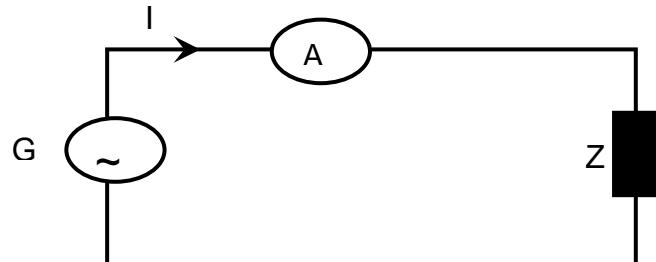
### Ampermetru de curent continuu

Se va respecta polaritatea sursei. Dacă se va conecta la plusul ampermetrului și minusul sursei se va întâri la minusul ampermetrului. În caz de nerespectare a polarității, acul indicator se va deplasa spre zero și se va putea rupe.

Ca aparat indicator în curent continuu se va folosi, de regulă, un ampermetru magnetoelectric.

### Ampermetre de curent alternativ

Ampermetrul se conectează în serie cu circuitul. Sursa este un generator de semnal alternativ G iar consumatorul este o impedanță Z (mărime complexă formată din rezistență, inductanță și capacitate).



### Ampermetru de curent alternativ

În curent alternativ nu contează polaritatea bornelor. Ampermetrul măsoară valoarea efectivă a intensității curentului alternativ.

În curent alternativ se poate folosi un ampermetru magnetoelectric asociat cu un dispozitiv redresor care transformă curentul alternativ în curent continuu. Se poate folosi un dispozitiv feromagnetic pentru apărate de tablou, pentru curenți de 1 sau 5A. Pentru valori mari ale curentului alternativ de sute de amperi, se asociază cu şunturi sau transformatoare de măsură de curent. Ampermetrul electrodynamic are cea mai bună clasă de precizie.

### Ampermetre cu mai multe domenii de măsurare

Sunt prevăzute cu un selector (comutator) sau cu mai multe borne cu ajutorul cărora se alege domeniul în funcție de valoarea curentului ce trebuie măsurat. Pentru fiecare scară și domeniu de măsurare, la ampermetrele analogice, se va calcula constanta scării :

$$C_I = \frac{I_n}{\alpha_{\max}} \left[ \frac{A}{div} \right] ; \quad I = C_I \cdot \alpha [A] , \text{ unde :}$$

$I_n$  - valoarea tensiunii nominale pentru domeniul respectiv

$\alpha_{\max}$  - numărul maxim de diviziuni ale scării gradate

$\alpha$  - numărul de diviziuni arătate de acul indicator

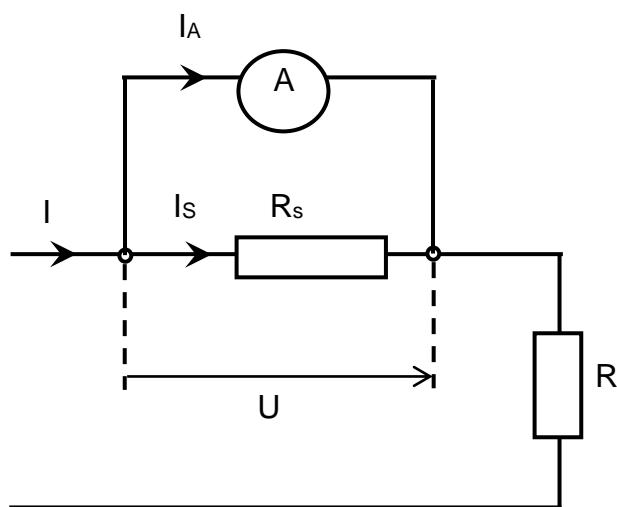
### Extinderea domeniului de măsurare al ampermetrului cu şunt

Şuntul este o rezistență electrică, de obicei de valoare mică, și care se montează în paralel pe aparatul de măsurat și prin care trece o parte din curentul de măsurat.

Conform legii lui Ohm, putem scrie :  $U = R_s \cdot I_s = r_A \cdot I_A$

$$R_s = \frac{r_A \cdot I_A}{I_s} ; \quad I = I_A + I_s \implies R_s = \frac{\frac{r_A \cdot I_A}{I - I_A}}{\frac{I_A}{I_A}} = \frac{r_A}{\frac{I}{I_A} - 1}$$

$r_A$



Ampermetru cu şunt

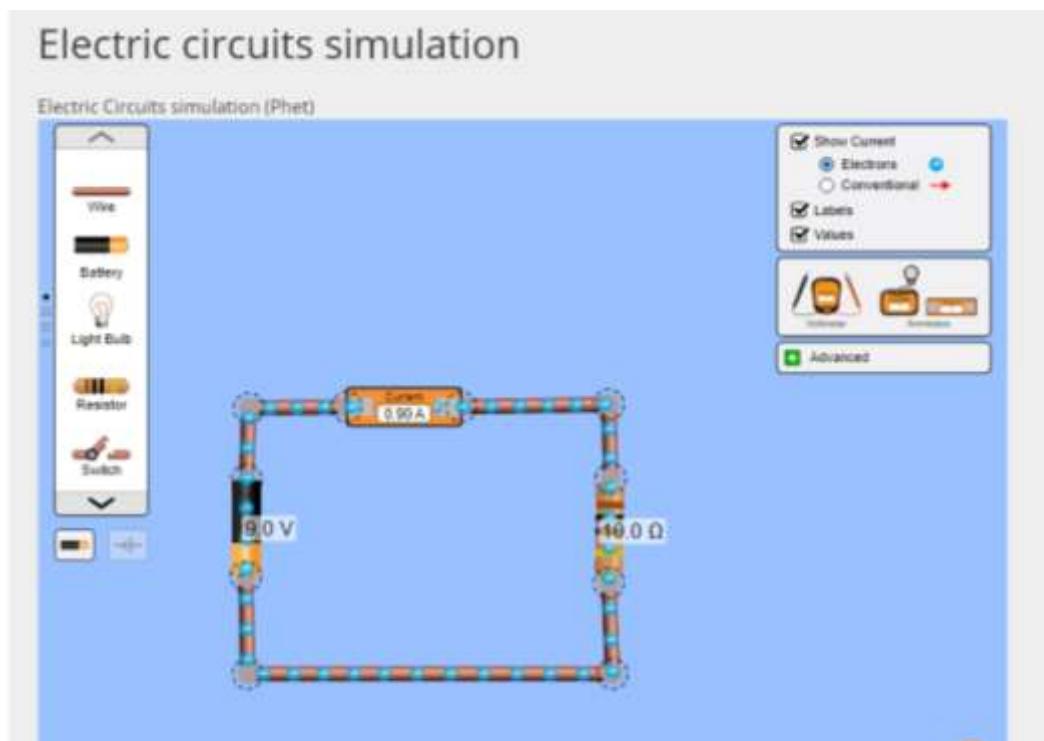
Notăm raportul  $\frac{I}{I_A} = n$  - numit coeficient de multiplicare sau factor de șuntare care arată de câte ori curentul de măsurat  $I$  este mai mare decât curentul nominal al ampermetrului  $I_A$ .

$$R_s = \frac{r_A}{n - 1} .$$

Şuntul universal este un ansamblu de rezistențe conectate între ele în serie și care se distribuie fie în serie, fie în paralel cu aparatul de măsurat în funcție de un comutator care schimbă domeniile de măsurare.

Pentru fixarea cunoștințelor, **realizați montajul/montajele în aplicația interactivă**

- **A doua etapă** se realizează pe grupe de 2-4 elevi sau lucru individual și constă în punerea în act de către elevi a conținuturilor primei etape prin realizarea montajului/montajelor în aplicația interactivă, înțelegerea fenomenelor și realizarea măsurărilor



Avantajul platformei: este accesibilă fără a fi nevoie de un cont și poate fi utilizată de pe orice dispozitiv electronic (telefon, laptop, PC, tabletă, etc) care utilizează orice sistem de operare (Android, Windows, IOS, etc)

Platforma interactivă prezintă sub forma unei animații mișcarea punctelor galbene indică curentul (în direcția convențională), curent care trece de la o sursă de tensiune pozitivă prin fiecare ramură de circuit.

## ACTIVITATEA DE EVALUARE 17 FATA ÎN FATĂ

**Modulul:** MĂSURĂRI NEELECTRICE ȘI ELECTRICE

**Tema:** Aparate electrice (analogice și digitale) pentru măsurarea mărimilor electrice:

Clasificarea aparatelor pentru măsurarea mărimilor electrice; criterii de clasificare

Aparate pentru măsurarea intensității curentului electric

### **Rezultate ale învățării vizate**

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
<p>4.1.3. Aparate electrice (analogice și digitale) pentru măsurarea mărimilor electrice:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-intensitatea curentului electric (ampermetre și multimetre analogice și digitale)</li> <li>-tensiunea electrică (voltmetre și multimetre analogice și digitale)</li> <li>-rezistența electrică (ohmmetre, montaje volt-ampermetrice și multimetre analogice și digitale)</li> <li>-puterea electrică (wattmetre și montaje volt-ampermetrice)</li> <li>-energia activă (contoare electrice)</li> </ul>	<p>4.2.9. Alegerea dispozitivelor de măsurare/ aparatelor electrice și a domeniului de măsurare în funcție de valoarea presupusă</p> <p>4.2.10. Decodificarea simbolurilor folosite pentru marcarea aparatelor de măsurat</p> <p>4.2.11. Montarea aparatelor în circuitul de măsurare</p> <p>4.2.12. Monitorizarea indicațiilor aparatelor pentru determinarea mărimilor electrice</p> <p>4.2.13. Efectuarea reglajelor inițiale ale aparatelor de măsură în funcție de natura mărimii măsurate și de domeniul de variație al acesteia</p> <p>4.2.22. Aplicarea normelor de SSM, de protecția mediului și PSI specifice operațiilor de măsurare și control utilizate</p>	<p>4.3.2. Grad de autonomie restrâns în executarea operațiilor sub supraveghere</p> <p>4.3.3. Comunicarea/ raportarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate</p> <p>4.3.4. Asumarea inițiativăi în rezolvarea unor probleme</p> <p>4.3.6. Demonstrarea spiritului creativ în argumentarea soluțiilor tehnice abordate</p>

**Tip de evaluare:** probă practică pentru activitatea de laborator și/sau instruire practică

**Obiective:**

- Utilizarea corectă a limbajului tehnic și de specialitate
- Efectuarea transformărilor de unități de măsură
- Prelucrarea matematică a datelor măsurate

- Utilizarea documentației tehnice
- Decodificarea simbolurilor folosite
- Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă și de protecția mediului specific sarcinilor de lucru încredințate
- Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă
- Comunicarea/ raportarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate
- Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme

**Mod de organizare a activității/clasei:** activitate individuală

**Resurse materiale:**

- Platforma interactivă online <https://www.physicstutoronline.co.uk/electric-circuits-simulation/>

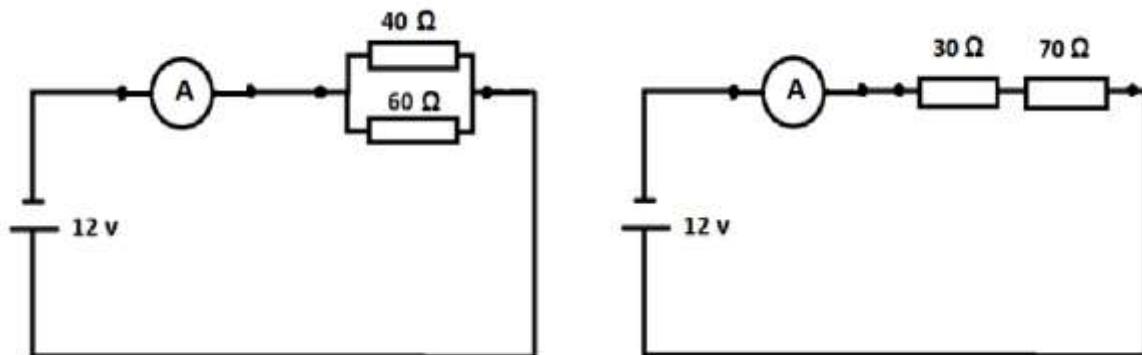
Avantajul platformei este că poate fi accesată din orice dispozitiv (PC, telefon, tabletă, etc) care utilizează orice sistem de operare (Windows, IOS, Android, etc) fără a fi nevoie de un cont.

**Durată: 50 minute**

Lucrare practică

Realizați următoarele scheme în platforma interactivă accesând link-ul

<https://www.physicstutoronline.co.uk/electric-circuits-simulation/>



**Cerințe**

1. Alegeti componentele necesare funcționării schemei din platformă accesând din meniu "Draw"
2. Identificați și ajustați valoarea rezistențelor din circuit
3. Ajustați bateria/sursa de tensiune reglabilă la valoarea indicată în schema
4. Poziționați corect instrumentele de măsură
5. Testați funcționarea montajului

## Barem de corectare și notare

- Se acordă din oficiu ..... 10 puncte  
1. Alegerea corectă a componentelor din montaj ..... 20 puncte  
2. Identificarea și ajustarea corectă a valorii rezistentelor ..... 10 puncte  
3. Ajustarea bateriei/sursei de tensiune reglabilă la valoarea indicată în schema ..... 10 puncte  
4. Poziționarea corectă a instrumentelor de măsură ..... 20 puncte  
5. Funcționarea corectă a montajului realizat în simulator ..... 30 puncte

Schemele corecte:



Si



## BIBLIOGRAFIE

1. <https://www.physicstutoronline.co.uk/electric-circuits-simulation/>
2. <https://www.falstad.com/circuit/e-ohms.html>

## ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 18 FATĂ ÎN FATĂ

Domeniul de pregătire profesională: ELECTROMECHANICĂ

Modulul: MĂSURĂRI NEELECTRICE ȘI ELECTRICE

Tema: *Analiza metodelor de măsurare a mărimilor electrice în instalațiile electromecanice.*

*Măsurarea rezistențelor. Metoda ampermetrului și voltmetrului*

Tip de activitate: de laborator tehnologic/ de instruire practică

### Rezultate ale învățării vizate

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
4.1.4. Analiza metodelor de măsurare a mărimilor electrice în instalațiile electromecanice. Norme de calitate (normative în vigoare). Norme de SSM, de protecția mediului și PSI specifice operațiilor de măsurare și control utilizate.	4.2.14. Selectarea/Aplicarea metodelor de măsurare pentru măsurarea mărimilor electrice în instalații 4.2.15. Măsurarea mărimilor electrice 4.2.16. Înregistrarea mărimilor măsurate 4.2.17. Evaluarea erorilor în procesul de măsurare, calculul procentual 4.2.18. Prelucrarea matematică a datelor măsurate 4.2.19. Interpretarea influenței variației mărimilor în instalații 4.2.20. Verificarea parametrilor electrici pentru componente și subansambluri ale instalațiilor electromecanice 4.2.21. Utilizarea normelor de calitate în cadrul lucrărilor de măsurare a mărimilor electrice 4.2.22. Aplicarea normelor de SSM, de protecția mediului și PSI specifice operațiilor de măsurare și control utilizate	4.3.3. Comunicarea/ raportarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate 4.3.4. Asumarea inițiativelor în rezolvarea unor probleme 4.3.6. Demonstrarea spiritului creativ în argumentarea soluțiilor tehnice abordate 4.3.7. Asumarea la locul de muncă a calității lucrărilor/ sarcinilor încredințate 4.3.8. Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă și de protecția mediului specific sarcinilor de lucru încredințate

## **Activitate realizată prin METODA JOCURILOR - CATEGORIA JOCURILOR SIMULATIVE.**

### **Obiective:**

- Utilizarea corectă a limbajului tehnic și de specialitate
- Efectuarea transformărilor de unități de măsură
- Prelucrarea matematică a datelor măsurate
- Utilizarea documentației tehnice
- Decodificarea simbolurilor folosite
- Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă și de protecția mediului specific sarcinilor de lucru încredințate
- Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă
- Comunicarea/ raportarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate
- Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme

### **Mod de organizare a activității/a clasei:**

Activitatea se desfășoară în două etape:

Prima etapă se realizează prin conversație euristică frontală și constă în:

- prezentarea situației de lucru,
- prezentarea montajului/echipamentelor, simbolurilor
- descrierea montajelor (amonte, aval)

A doua etapă se realizează pe grupe de 2-4 elevi sau lucru individual și constă în punerea în act de către elevi a conținuturilor primei etape prin realizarea montajului/montajelor în aplicația interactivă, înțelegerea fenomenelor și realizarea măsurărilor

### **Resurse materiale:**

- Aparate de măsură, analogice/digitale (ampermetre, voltmetre, ohmometre, multimetre);
- Platforme pentru măsurarea diferențelor mărimi electrice;
- Conductoare de legătură/cordoane de legătură; Întreruptoare;
- Rezistoare de diferite tipuri și mărimi;
- Surse de curent continuu/alternativ;
- Trusa electricianului
- "Youtube for education" - materiale video/ animații grafice
- Platforma interactivă online <https://www.falstad.com/circuit/circuitjs.html>

**Durată: 50 minute**

**Modalitatea de aplicarea metodei pentru conținutul ales - Etape de lucru:**

- **Prima etapă constă în:**
  - reactualizarea noțiunilor teoretice predate anterior și prezentarea situației de lucru
  - prezentarea montajului/echipamentelor, simbolurilor
  - descrierea montajelor (amonte, aval)

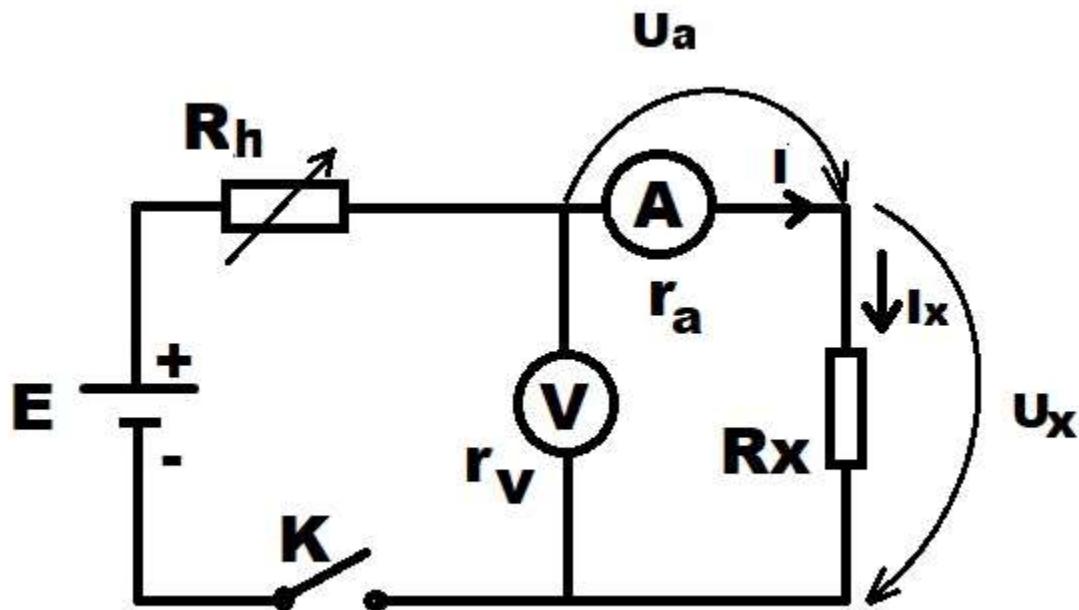
Măsurarea rezistențelor prin metoda ampermetrului și voltmetrului (a/v)

Metoda ampermetrului și voltmetrului este o metodă indirectă de măsurare, care presupune măsurarea tensiunii la bornele rezistenței cu voltmetrul și a intensității curentului electric ce trece prin rezistență cu ampermetrul și determinarea rezistenței de măsurat prin calcul folosind legea lui Ohm.

Folosindu-se două aparete, modul de poziționare unul față de altul, permite obținerea a două tipuri de montaj:

- *montaj amonte*, când voltmetrul este montat înaintea ampermetrului;
- *montaj aval*, când voltmetrul este montat în urma ampermetrului;

a) montaj amonte



E - tensiunea electromotoare a unei baterii de curent continuu / surse de tensiune reglabile (12-18V), cu rezistență internă  $r_i$ ;

A - ampermetru magnetoelectric, cu rezistență internă  $r_a$ ;

V - voltmetru, cu rezistență internă  $r_V$ ;

$R_h$  - rezistență variabilă, pentru limitarea intensității curentului;

$R_x$  - rezistență de măsurat;

I - intensitatea curentului prin circuit;

$I_x$  - intensitatea curentului prin rezistență de măsurat;

$U_a$  - căderea de tensiune pe ampermetru;

$U_x$  - căderea de tensiune pe rezistență de măsurat;

K - întrerupator, pentru întreruperea circuitului;

Aplicând legea lui Ohm se calculează rezistența electrică  $R_x$ :

$$R_x = \frac{U_x}{I_x}$$

Ampermetrul măsoară  $I = I_x$ ;

Voltmetrul măsoară  $U = U_a + U_x$ ;

Se calculează:

$$R = \frac{U}{I} = \frac{U_a + U_x}{I} = r_a + R_x$$

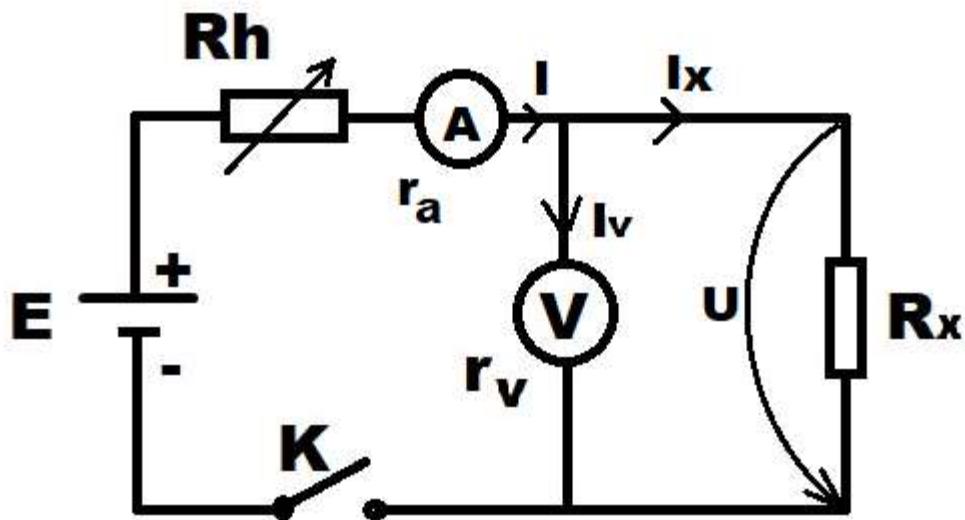
Se observă că s-a introdus eroarea sistematică de metodă  $\varepsilon = R - R_x = r_a$

$$\text{Eroarea relativă va fi } \varepsilon = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{r_a}{R_x}$$

Pentru ca precizia măsurării să fie cât mai bună, este necesar ca  $r_a$  să fie mult mai mică față de  $R_x$ .

Varianta amonte se va folosi numai pentru măsurarea rezistențelor mari, mult mai mari decât rezistența ampermetrului.

b) montaj aval



E - tensiunea electromotoare a unei baterii de curent continuu/ surse de tensiune reglabile (12-18V), cu rezistență internă  $r_i$ ;

A - ampermetru magnetoelectric, cu rezistență internă  $r_a$ ;

V - voltmetru, cu rezistență internă  $r_v$ ;

$R_x$  - rezistență de măsurat.

$R_h$  - rezistență variabilă, pentru limitarea intensității curentului;

$I$  - intensitatea curentului prin circuit

$I_v$  - intensitatea curentului prin voltmetru.

$I_x$  - intensitatea curentului prin rezistență de măsurat

$U$  - căderea de tensiune pe rezistență de măsurat.

$K$  - întrerupator, pentru întreruperea circuitului

Cu ampermetrul se măsoară intensitatea curentului atât prin rezistență de măsurat cât și prin voltmetru,  $I_x = I + I_a$

voltmetrul măsoară căderea de tensiune pe rezistență de măsurat,  $U = U_x$ .

Aplicând legea lui Ohm se calculează rezistența electrică  $R_x$ :

$$R_x = \frac{U_x}{I_x} = \frac{U}{I_x + I_v} = \frac{\frac{U}{I_x}}{1 + \frac{I_v}{I_x}} = \frac{R_x}{1 + \frac{R_x}{r_v}} = R_x \left( \frac{1}{1 + \frac{R_x}{r_v}} - 1 \right)$$

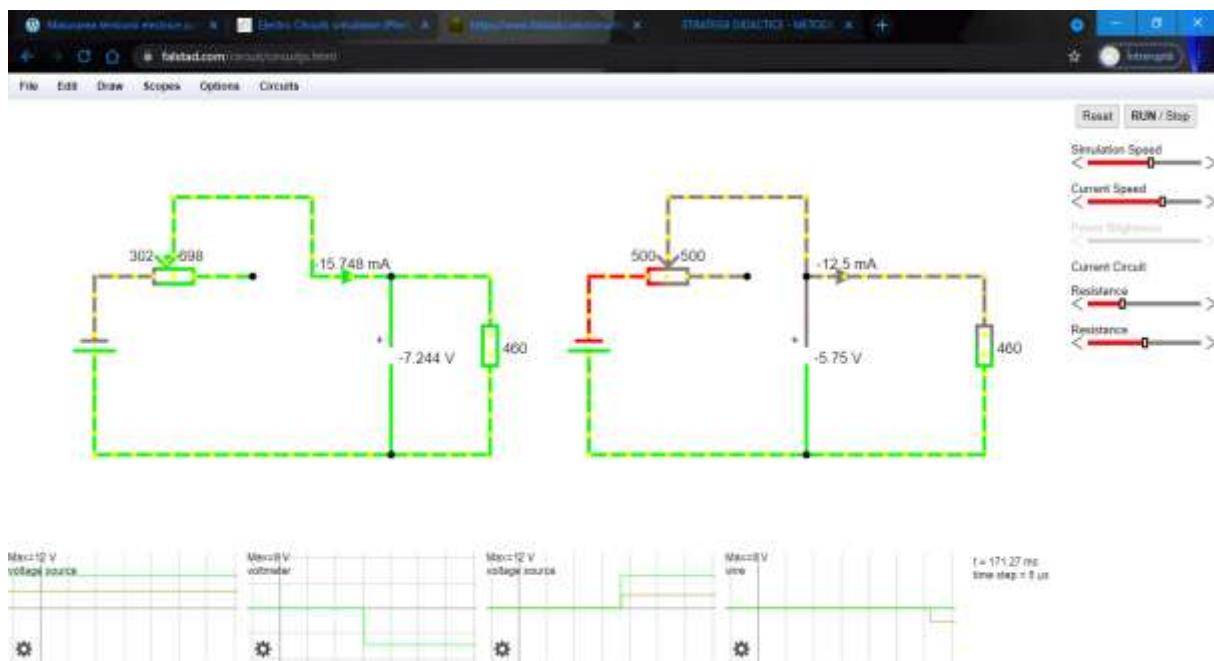
Se observă că s-a introdus eroarea sistematică de metodă:

$$\varepsilon = R - R_x = \frac{R_x}{1 + \frac{R_x}{r_v}} - R_x \quad \varepsilon_r = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{1}{1 + \frac{R_x}{r_v}} - 1$$

Pentru ca precizia măsurării să fie cât mai bună, este necesar ca  $r_v$  să fie mult mai mare față de  $R_x$ .

Varianta aval se folosește numai pentru măsurarea rezistențelor mici, mult mai mici decât rezistența voltmetrului.

- **A doua etapă** se realizează pe grupe de 2-4 elevi sau lucru individual și constă în punerea în act de către elevi a conținuturilor primei etape prin realizarea montajului/montajelor în aplicația interactivă, înțelegerea fenomenelor și realizarea măsurărilor



Acesta platformă interactivă prezintă sub forma unei animații mișcarea punctelor galbene indică curentul (în direcția convențională), curent care trece de la o sursă de tensiune pozitivă prin fiecare ramură de circuit. Valoarea rezistenței variabile în ohmi este afișată în dreptul fiecărui rezistor, modificarea valorilor putând fi efectuată folosind glisorul corespunzător „Resistance”. Viteza curentului poate fi controlată folosind glisorul „Current speed” din dreapta sus.

Avantajul platformei este că poate fi accesată din orice dispozitiv (PC, telefon, tabletă, etc) care utilizează orice sistem de operare (Windows, IOS, Android, etc) fără a fi nevoie de un cont.

Platforma poate fi accesată și prin serviciul de traducere al browser-ului Google astfel: <https://translate.google.com/translate?sl=auto&tl=ro&u=https://www.physicstutoronline.co.uk/electric-circuits-simulation/>

## ACTIVITATEA DE EVALUARE 18 FĂTĂ ÎN FĂTĂ

**Modulul: MĂSURĂRI NEELECTRICE ȘI ELECTRICE**

**Tema: Analiza metodelor de măsurare a mărimilor electrice în instalațiile electromecanice.**

**Măsurarea rezistențelor. Metoda ampermetrului și voltmetrului**

**Rezultate ale învățării vizate**

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
4.1.4. Analiza metodelor de măsurare a mărimilor electrice în instalațiile electromecanice. Norme de calitate (normative în vigoare). Norme de SSM, de protecția mediului și PSI specifice operațiilor de măsurare și control utilizate.	4.2.14. Selectarea/Aplicarea metodelor de măsurare pentru măsurarea mărimilor electrice în instalații 4.2.15. Măsurarea mărimilor electrice 4.2.16. Înregistrarea mărimilor măsurate 4.2.17. Evaluarea erorilor în procesul de măsurare, calcul procentual 4.2.18. Prelucrarea matematică a datelor măsurate 4.2.19. Interpretarea influenței variației mărimilor în instalații 4.2.20. Verificarea parametrilor electrici pentru componente și subansambluri ale instalațiilor electromecanice 4.2.21. Utilizarea normelor de calitate în cadrul lucrărilor de măsurare a mărimilor electrice 4.2.22. Aplicarea normelor de SSM, de protecția mediului și PSI specifice operațiilor de măsurare și control utilizate	4.3.3. Comunicarea/raportarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate 4.3.4. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme 4.3.6. Demonstrarea spiritului creativ în argumentarea soluțiilor tehnice abordate 4.3.7. Asumarea la locul de muncă a calității lucrărilor/sarcinilor încredințate 4.3.8. Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă și de protecția mediului specifice sarcinilor de lucru încredințate

**Tip de evaluare:** probă practică pentru activitatea de laborator și/sau instruire practică

**Obiective:**

- Utilizarea corectă a limbajului tehnic și de specialitate
- Efectuarea transformărilor de unități de măsură
- Prelucrarea matematică a datelor măsurate
- Utilizarea documentației tehnice
- Decodificarea simbolurilor folosite
- Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă și de protecția mediului specifice sarcinilor de lucru încredințate

- Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă
- Comunicarea/ raportarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate
- Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme

**Mod de organizare a activității/clasei:** activitate individuală

**Resurse materiale:**

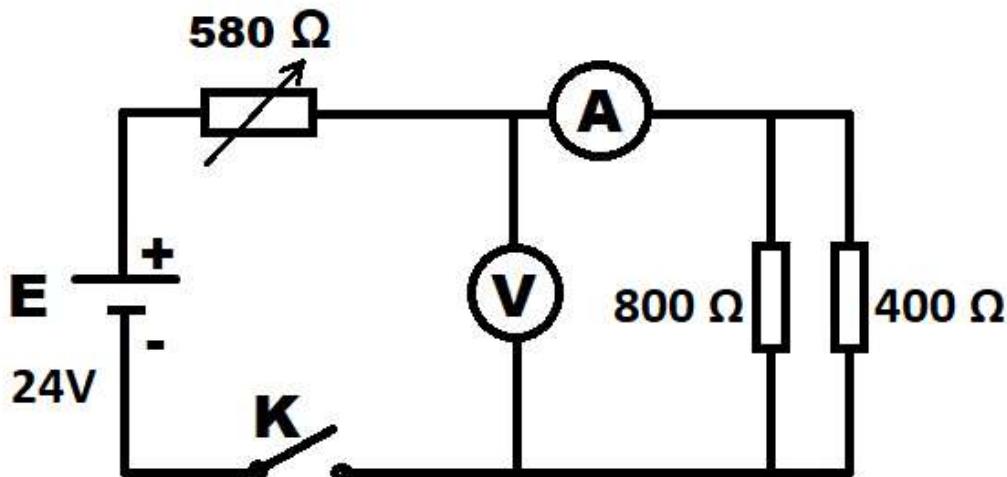
- Platforma interactivă online <https://www.falstad.com/circuit/circuitjs.html>

Avantajul platformei este că poate fi accesată din orice dispozitiv (PC, telefon, tabletă, etc) care utilizează orice sistem de operare (Windows, IOS, Android, etc) fără a fi nevoie de un cont.

**Durată: 50 minute**

Lucrare practică

Realizați următoarea schemă în platforma interactivă accesând link-ul  
<https://www.falstad.com/circuit/circuitjs.html>



Cerințe

1. Alegeti componentele necesare funcționării schemei din platformă accesând din meniu "Draw"
2. Identificați și ajustați valoarea rezistențelor din circuit
3. Ajustați bateria/sursa de tensiune reglabilă la valoarea indicată în schema
4. Poziționați corect instrumentele de masură
5. Testați funcționarea montajului prin apăsarea butonului "RUN"

**Barem de corectare și notare**

- Se acordă din oficiu ..... 10 puncte
1. Alegerea corectă a componentelor din montaj ..... 20 puncte
  2. Identificarea și ajustarea corectă a valorii rezistențelor ..... 10 puncte
  3. Ajustarea bateriei/sursei de tensiune reglabilă la valoarea indicată în schema ..... 10 puncte
  4. Poziționarea corectă a instrumentelor de măsură ..... 20 puncte
  5. Funcționarea corecta a montajului realizat în simulator.....30 puncte

## **ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 19 FATĂ ÎN FATĂ**

**Domeniul de pregătire profesională: ELECTROMECANICĂ**

**Modulul: MĂSURĂRI NEELECTRICE ȘI ELECTRICE**

**Tema: Aparate pentru măsurarea intensității curentului electric (ampermetre și multimetre analogice și digitale)**

**Tip de activitate: laborator tehnologic**

### **Rezultate ale învățării vizate**

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
4.1.3. Aparate electrice (analogice și digitale) pentru măsurarea mărimilor electrice: intensitatea curentului electric (ampermetre și multimetre analogice și digitale)	4.2.9. Alegerea dispozitivelor de măsurare/ aparatelor electrice și a domeniului de măsurare în funcție de valoarea presupusă. 4.2.10. Decodificarea simbolurilor folosite pentru marcarea aparatelor de măsurat	4.3.4. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme 4.3.6. Demonstrarea spiritului creativ în argumentarea soluțiilor tehnice abordate

Activitate realizată prin metoda: **Învățare prin descoperire**

#### **Scurtă descriere a metodei:**

Metoda se referă la o situație în care materialul de învățat nu este prezentat într-o formă finală celui ce învață; ci se bazează pe investigarea proprie a elevului cu scopul de a dobândi, prin activitatea independentă, dirijată, cunoștințe noi din diferite surse de informații și de a învăța abilități, deprinderi, priceperi, capacitați. Datorită acestei metode, elevul se transformă în subiect al educatiei, în propriul său educator. Astfel, el explorează, reconstruiește, redescoperă, ajunge la generalizarea, recrearea și dobândirea adevărurilor prin eforturi proprii.

#### **Obiective:**

- recunoașterea tipurilor de aparate după diferite criterii;
- interpretarea marcasajelor de pe diferite tipuri de aparate pentru măsurarea mărimilor electrice;
- selectarea mijloacelor de măsurare a intensității curentului electric;
- reprezentarea corectă a circuitului electric de măsurare;

#### **Mod de organizare a activității/a clasei:**

Pe grupe de 3-4 elevi

**Resurse materiale:**

Ampermetre analogice, multimetre analogice și digitale, liste de sarcini, foi de flipchart, markere

**Durată: 50 minute**

**Modalitatea de aplicarea metodei pentru conținutul ales:**

Se formează 4 grupe de câte 3-4 elevi.

Se prezintă obiectivele lecției și se distribuie listele de sarcini, în vederea rezolvării. Se recomandă elevilor, ca fiecare grupă să își desemneze câte un reprezentant, care să prezinte rezultatele, în urma desfășurării activității.

După rezolvarea sarcinilor, se prezintă, în ordinea numărului grupei, rezultatele activității cu ajutorul foilor de flipchart, care se expun în ordine, astfel încât din conținutul lor, să reiasă lecția, iar elevii să descopere, prin investigare proprie, cunoștințele, însușindu-și abilități, capacitați și deprinderi.

Sub îndrumarea profesorului, elevii vor formula concluzii referitoare la obiectivele propuse.

Elevii pot utiliza pentru documentare portofoliile proprii sau Internetul.

**Sarcini de lucru:****Grupa I****LISTĂ DE SARCINI**

- 1) Ce *mărimi electrice* cunoașteți? Scrieți simbolurile acestora și unitățile lor de măsură pe foaia de flipchart.
- 2) Ce *tipuri* de aparate sunt cele de mai jos? Scrieți pe foaia alăturată răspunsurile.



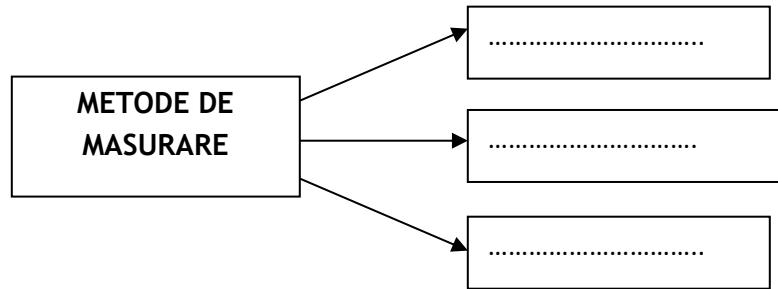
a)



b)

- 3) Completați clasificarea următoare, pe foaia alăturată.

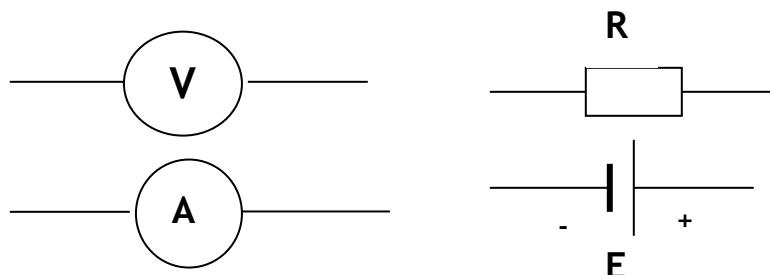
După modul în care se obține rezultatul măsurării, metodele (procedeele) folosite pentru obținerea informației de măsurare, se împart în:



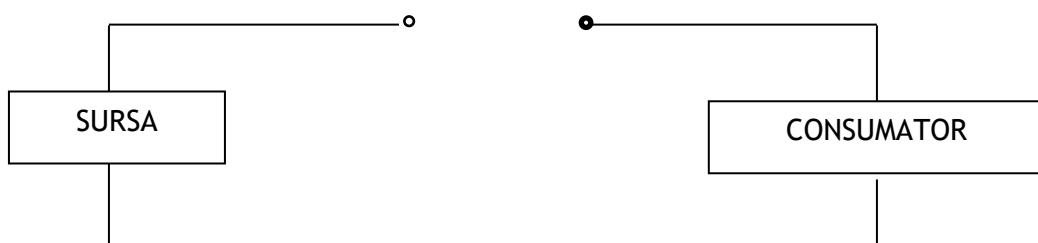
### Grupa II

#### LISTĂ DE SARCINI

1) Alegeți dintre simbolurile următoare pe cel al ampermetrului și desenați-l pe foaia alăturată.



2) Completați simbolul aparatului pe care l-ați ales la punctul anterior în circuitul de mai jos, reprezentând schema pe foaia alăturată:



3) Refaceți schema, punând în locul dreptunghiurilor notate ‘sursă’ și ‘consumator’, elemente de la punctul 1)

### Grupa III

#### LISTĂ DE SARCINI

1) Studiați aparatul de măsură pe care-l aveți la dispoziție, apoi precizați semnificația inscripționărilor și simbolurilor referitoare la :

- simbolul unității de măsură =>
- varianta constructivă =>

- fabricant =>
- principiul de funcționare =>
- natura mărimii electrice măsurate =>
- clasa de precizie =>
- poziția de funcționare =>
- tensiunea de incercare =>

Transcrieți datele obținute pe foaia alăturată.

#### Grupa IV

#### LISTĂ DE SARCINI

- 1) Studiați aparatul analogic pus la dispoziție.
  - a) În ce parte a cadrului aparatelui se află indicația 0 (zero)?
  - b) Cum sunt distanțele dintre diviziunile scării gradate?
- 2) De ce aparatul este prevăzut cu două borne marcate cu + și - ?
- 3) De ce unele ampermetre pot avea mai multe scări gradate ?

Notați răspunsurile pe foaia de flipchart.

#### ACTIVITATEA DE EVALUARE 19 FĂTĂ ÎN FĂTĂ

#### Modulul: MĂSURĂRI NEELECTRICE ȘI ELECTRICE

Tema: Aparate pentru măsurarea intensității curentului electric (ampermetre și multimetre analogice și digitale)

#### Rezultate ale învățării vizate

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
4.1.3. Aparate electrice (analogice și digitale) pentru măsurarea mărimilor electrice: intensitatea curentului electric (ampermetre și multimetre analogice și digitale)	4.2.11. Montarea aparatelor în circuitul de măsurare 4.2.12. Monitorizarea indicațiilor aparatelor pentru determinarea mărimilor electrice 4.2.13. Efectuarea reglajelor inițiale ale aparatelor de măsură în funcție de natura mărimii măsurate și de domeniul de variație al acesteia 4.2.22. Aplicarea normelor de SSM, de protecția mediului și PSI specifice operațiilor de măsurare și control utilizate	4.3.2. Grad de autonomie restrâns în executarea operațiilor sub supraveghere 4.3.3. Comunicarea/raportarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate 4.3.4. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme 4.3.6. Demonstrarea spiritului creativ în argumentarea soluțiilor tehnice abordate

## **Tip de evaluare: Verificarea practică**

### **Scurtă descriere a metodei:**

Examinarea prin probe practice vizează identificarea capacitaților de aplicare practică a cunoștințelor dobândite, a gradului de încorporare a unor priceri și deprinderi, a ceea ce elevii cunosc și pot să facă.

Metoda constă în efectuarea de către elevi a unor acțiuni, în mod conștient, în vederea achiziționării sau consolidării unor cunoștințe și abilități.

### **Obiective:**

- executarea corectă a circuitului de măsurare a intensității curentului electric;
- efectuarea reglajelor inițiale ale aparatelor;
- citirea corectă a indicațiilor aparatelor de măsurare a mărimii electrice de studiat;
- argumentarea rezultatelor activității desfășurate;
- respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă.

### **Mod de organizare a activității/clasei:**

Pe grupe de câte 4 elevi

**Durată: 50 minute**

### **Resurse materiale:**

Surse de c.c., ampermetre, multimetre analogice, multimetre digitale, becuri, întrerupătoare, conductoare de legătură.

### **Modalitatea de aplicarea metodei pentru conținutul ales:**

Fiecare grupă de elevi va reprezenta schema circuitului de măsurare a intensității curentului electric, apoi va realiza practic câte un circuit electric format din sursă de c.c., bec, întrerupător, conductoare de legătură, ampermtru/ multimetru. Se vor efectua câte 2 măsurători ale intensității curentului electric, cu ampermetrul/ multimetrul montat înainte și după consumator, se va completa tabelul cu rezultatele măsurătorilor, se vor prezenta concluziile printr-un reprezentant al fiecărei grupe, ales de către elevi.

### **Sarcini de lucru**

#### **FIŞA DE DOCUMENTARE (exemplu)**



## MULTIMETRE

1. Multimetre analogice și digitale. Caracteristici.
2. Multimetru analogic. Panoul frontal
3. Etapele măsurării intensității curentului cu multimetrul analogic.
4. Multimetru numeric(digital). Panoul frontal
5. Etapele măsurării intensității curentului cu multimetrul digital.

**Multimetru** este un aparat care măsoară mai multe mărimi electrice.

- Are pentru fiecare mărime mai multe domenii
- Are un singur dispozitiv de indicare

Din punct de vedere al afișajului poate fi:

- analogic
- digital (numeric)

Măsoară:

- intensități ale c.c. sau c.a.
- tensiuni continue sau alternative
- rezistențe electrice
- capacitate
- frecvențe
- factorul de amplificare al tranzistoarelor
- temperaturi



### Multimetru analogic

- 1- dispozitiv de afișare
- 2- comutator (selector)
- 3- bornă conectare (-)
- 4- bornă conectare (+)
- 5- domeniu de măsurare a tensiunii continue
- 6- domeniu de măsurare a intensității curentului continuu
- 7- domeniu de măsurare a intensității curentului alternativ
- 8- domeniu de măsurare a tensiunii alternative
- 9- domeniu de măsurare a rezistenței electrice

### Măsurarea intensității curentului cu multimetrul analogic – etape:

- Reglarea poziției acului indicator;
- Selectarea funcției de ampermetru c.c./D.C. = sau c.a./A.C. / ~
- Alegerea domeniului de măsurare cel mai apropiat de valoarea curentului de măsurat (sau pe domeniul cel mai mare);
- Conectarea multimetrului în serie în circuit, prin intermediu conectorilor. Pentru măsurări în c.c. se va respecta polaritatea bornelor;
- Citirea valorii indicate;

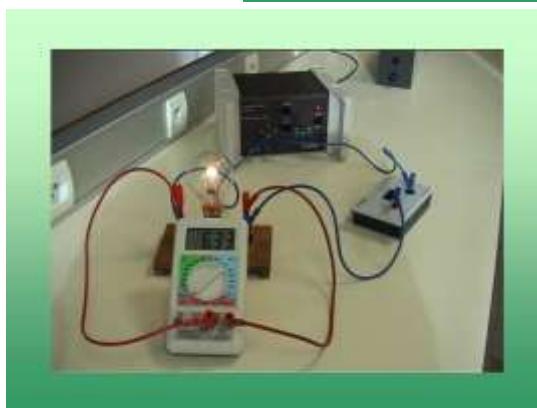
- **Se calculează constanta aparatului  $K_i$  pentru domeniul ales și se înmulțește cu numărul de diviziuni indicate. Se obține astfel valoarea intensității curentului.**

**I – valoarea intensității curentului măsurat  
- valoarea indicată**

$$I = \alpha K_i$$

$$K_i = I_n / \alpha_{\max} \quad [A/div]$$

$\alpha_{\max}$  – nr. total de diviziuni  
 $I_n$  – curentul nominal pt. domeniul respectiv



### FIŞA DE LUCRU

- 1) Reprezentați pe caiete schema circuitului de măsurare a intensității curentului electric, format din sursă de c.c., bec, intrerupător, conductoare de legătură, ampermtru/ multimetru.  
Se vor considera două situații: una când ampermetrul va fi conectat înainte de bec și a doua când ampermetrul va fi conectat după bec.
- 2) Realizați practic circuitele electrice desenate.
- 3) Măsurăți intensitatea curentului electric în fiecare caz, respectând normele de sănătate și securitate în muncă specifice, precum și etapele măsurării cu aparatul pe care îl aveți la dispoziție (ampermtru sau multimetru analogic sau digital).
- 4) Completați tabelul cu rezultate ale măsurătorilor:

Nr. crt.	Modul de conectare al ampermetrului/ multimetrului	I (A)
1.	Circuit 1	
2.		
3.	Circuit 2	
4.		

5) Formulați concluzii.

**Etape de lucru:**

1. Reprezentarea schemei circuitului pentru măsurarea intensității curentului electric
2. Identificarea>Selectarea/Verificarea elementelor necesare realizării montajului
3. Reprezentarea circuitului de măsurare
3. Realizarea practică a montajului cu respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă
4. Efectuarea reglajelor inițiale ale aparatelor de măsură
4. Citirea indicațiilor aparatelor de măsurat pentru intensitatea curentului din circuit cu respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă
5. Completarea de către un elev din fiecare grupă, a tabelului cu rezultate ale măsurătorilor
6. Formularea concluziilor
7. Prezentarea rezultatelor activității, pe grupe de lucru.

## EXEMPLE ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE ȘI EVALUARE ONLINE

### ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 1 ONLINE

**Domeniul de pregătire profesională: ELECTROMECANICĂ**

**Modulul: MĂSURĂRI NEELECTRICE ȘI ELECTRICE**

**Tema:** Mijloace pentru măsurarea mărimilor mecanice: Manometre, barometre, vacuumetre - măsurarea presiunii

**Tip de activitate: de laborator tehnologic**

**Rezultate ale învățării vizate**

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
4.1.2. Mijloace pentru măsurarea mărimilor neelectrice: - mărimi mecanice: (...) presiuni (manometre, barometre, vacuumetre), (...)	4.2.5. Selectarea mijloacelor de măsurare a mărimilor neelectrice în funcție de mărimea de măsurat 4.2.6. Realizarea operațiilor de verificare a mijloacelor de măsurare și control pentru mărimile neelectrice 4.2.7. Măsurarea/controlul mărimilor neelectrice 4.2.8. Utilizarea documentației tehnice pentru executarea lucrărilor de măsurare	4.3.1. Colaborarea cu membrii echipei de lucru în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă 4.3.2. Grad de autonomie restrâns în executarea operațiilor sub supraveghere 4.3.3. Comunicarea/ raportarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate 4.3.4. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme 4.3.5. Asumarea în cadrul echipei de la locul de muncă a responsabilității pentru sarcina de lucru primită 4.3.8. Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă și de protecția mediului specific sarcinilor de lucru încredințate

Activitate realizată prin **metoda Inquiry Based Learning** (învățarea bazată pe investigare)

**Scurtă descriere a metodei:**

Această metodă se bazează pe principiul că învățarea devine eficientă prin înțelegerea cunoștințelor, dincolo de memorarea lor.

Pentru înțelegerea fenomenelor și pentru achizițiile cognitive de nivel superior, este util ca elevii să aibă oportunități de reorganizare/(re)creare a informațiilor în structuri complexe pe care să și le însușească prin propria gândire.

Metoda IBL aplică la scară învățării și în mediul școlar, modul în care se dezvoltă înțelegerea în știință sau în orice alt domeniu. Este o metodă care se pliază perfect pe specificul activităților aplicative de laborator tehnologic.

Dovezile cercetărilor pedagogice arată că atunci când elevii întâlnesc ceva nou pentru ei, încearcă să-i dea sens folosind idei formate din experiențe anterioare.

Aceste idei se modifică pe măsură ce elevii le folosesc pentru a încerca să explică noi experiențe.

Într-un astfel de proces, o idee poate fi utilizată pentru a formula o ipoteză care apoi va fi testată, pentru a constata dacă rezultatele obținute confirmă sau infirmă ipoteza respectivă.

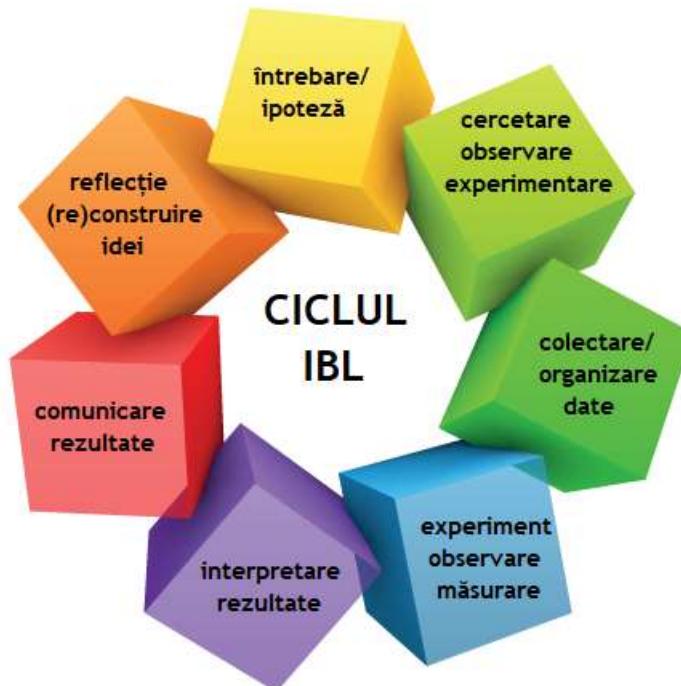
Dacă da, atunci ideea aflată la baza ipotezei, devine puțin mai „mare”, deoarece explică o gamă mai largă de fenomene. Chiar dacă nu „funcționează” - și trebuie încercată o idee alternativă - experiența a ajutat la rafinarea ideii.

Prin aceste procese cognitive se produce o schimbare cantitativă în ceea ce privește gama de evenimente și fenomene care pot fi înțelese, dar există și o schimbare calitativă a naturii și a sferei ideilor: ele devin aplicabile pe scară largă și sunt independente de context, devin principii.

Trecerea de la o idee aflată la baza unei ipoteze la o idee mai cuprinsătoare este un pas mare pe calea înțelegерii, care implică stabilirea conexiunilor între observații în situații foarte diferite.

În unele cazuri, un pas conceptual poate determina deconstruirea unei idei și apoi reconstruirea uneia mai cuprinsătoare: ideile dezvoltate în acest mod sunt înțelese numai dacă au sens pentru elev ca produse ale propriei gândiri.

Această viziune asupra învățării susține că elevii progresează prin experiențe care le permit să dea sens diferențelor aspectelor lumii.



De altfel, abilitățile soft implicate în IBL (întrebarea/problema, ipoteza, experimentarea/observarea, interpretarea rezultatelor, comunicarea și reflecția) sunt abilități cuprinse în lista celor necesare în secolul XXI.

**Obiective:**

- Determinarea relației dintre presiune și adâncime
- Determinarea relației dintre presiune și densitate
- Determinarea densitatății unui fluid necunoscut

**Mod de organizare a activității online/a clasei:**

Colectivul de elevi va fi organizat frontal (pentru prezentarea simulatorului și a instrucțiunilor de lucru) și în echipe de 3-4 elevi (pentru efectuarea lucrării de laborator propriu-zise).

**Resurse materiale:**

- calculator cu conexiune la Internet și eventual, videoproiector
- „Ghid de utilizare simulator” - Anexa 3
- îndrumări de laborator - Anexa 4
- simulator didactic „Sub presiune”, disponibil la adresa:  
[https://phet.colorado.edu/sims/html/under-pressure/latest/under-pressure\\_ro.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/under-pressure/latest/under-pressure_ro.html)

**Durată: 2 x 50 minute**

**Modalitatea de aplicarea metodei pentru conținutul ales - Etape de lucru:**

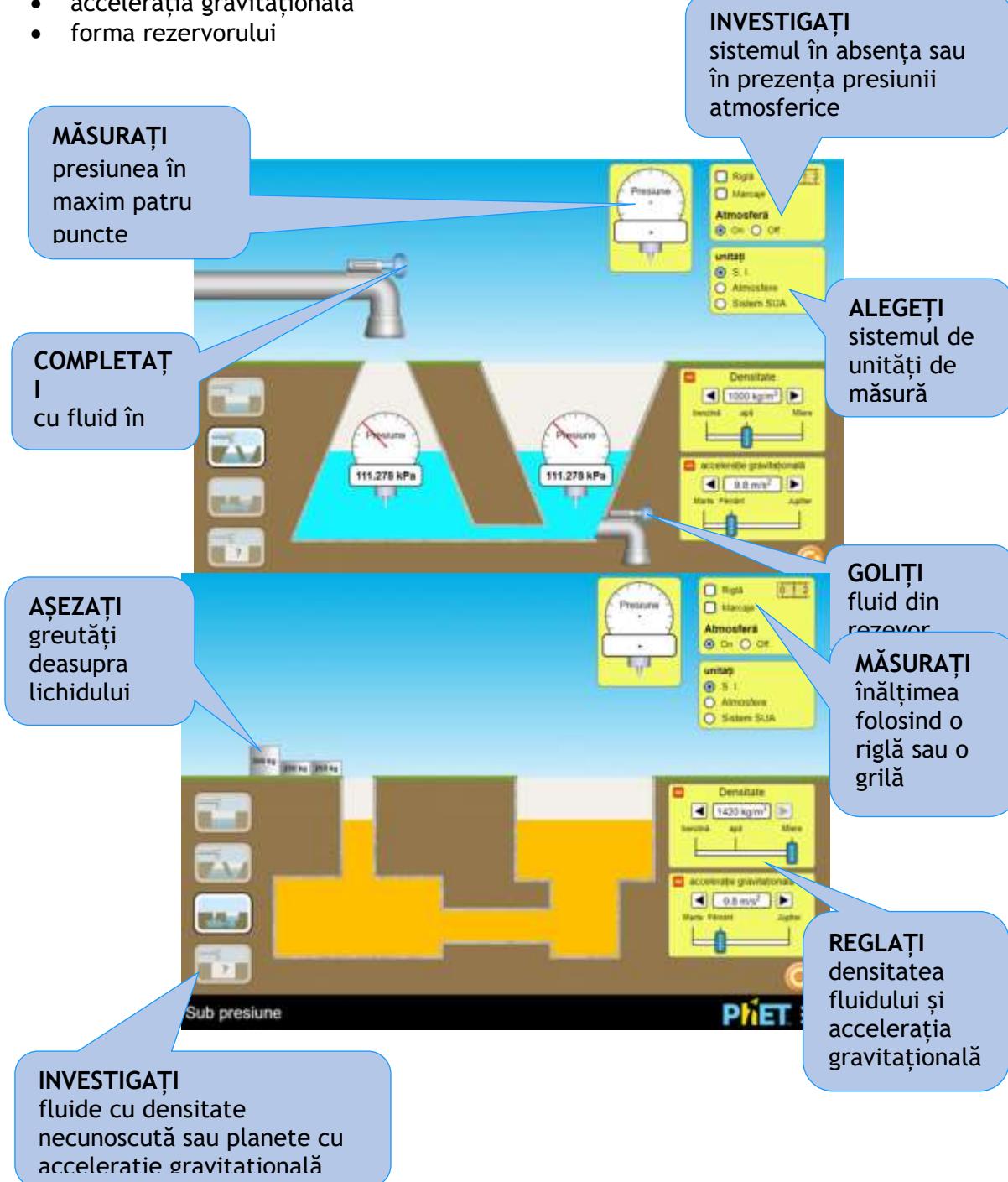
Pentru tema „**Mijloace pentru măsurarea mărimilor mecanice: Manometre, barometre, vacuumetre - măsurarea presiunii**” metoda IBL se aplică parcurgând următoarele etape:

- profesorul proiectează materialele de învățare necesare (ghid de utilizare a simulatorului „Sub presiune” - Anexa 3 și îndrumări de laborator - Anexa 4) și, în cazul învățării în sistem online hibrid, pregătește echipamentul necesar (calculator conectat la Internet, videoproiector);
- elevii, organizați în echipe de 3-4 elevi (folosind instrumente colaborative de lucru online), rezolvă sarcinile de lucru, aplicând ciclul IBL;
- după rezolvarea sarcinilor de lucru, elevii finalizează referatul de laborator, completându-l cu observații personale și concluzii și parcurgând astfel, etapa reflecției/(re)construirii ideilor care au ghidat întreaga activitate de învățare.

## GHID DE UTILIZARE SIMULATOR

Simulatorul pentru studiul presiunii permite elevilor să determine valori ale presiunii fie deasupra apei, fie la diferite adâncimi sub apă, în funcție de modul cum variază diversi factori, cum ar fi:

- densitatea fluidului
- volumul de fluid
- accelerarea gravitațională
- forma rezervorului



### **Descrierea sistemului modelat (simulat)**

- Simularea afișează o secțiune a unui bazin subteran în care se află un fluid, cu observația că marginea bazinului se află la nivelul mării.
- Manometrele sunt foarte sensibile, deci sunt de așteptat variații ale valorilor măsurate;

### **Precizări pentru elevi**

Deoarece glisorul accelerării gravitaționale are doar trei repere/marcaje (pentru Marte, Pământ și Jupiter), elevii pot crede că plasarea glisorului în dreptul reperului „Pământ” presupune implicit că valoarea accelerării gravitaționale este cea corectă, dar este posibil ca valoarea să nu fie exact  $9,8 \text{ m/s}^2$ .

Accelerarea gravitațională poate fi reglată în trepte de  $0,1 \text{ m/s}^2$  folosind butoanele de pe fiecare parte a scalei.

### **Sugestii pentru utilizarea simulatorului (exemple de sarcini de lucru)**

- Proiectați un experiment pentru a determina factorii care influențează presiunea din rezervor.
- Verificați valoarea presiunii atunci când manometrul este plasat la nivelul 0 m.
- Ce efect are atmosfera asupra presiunii la nivelul din partea cea mai de jos a rezervorului? Cum s-ar schimba observațiile efectuate, dacă rezervorul ar fi situat în vârful unui munte?
- Verificați cum se va modifica presiunea din rezervor dacă o masă este plasată în rezervor. Comparați efectele unor mase diferite.
- Elaborați o metodă pentru a determina densitatea unui fluid necunoscut.

## LUCRAREA DE LABORATOR (ONLINE) MĂSURAREA DIRECTĂ A PRESIUNII CU MANOMETRUL

### OBIECTIVE

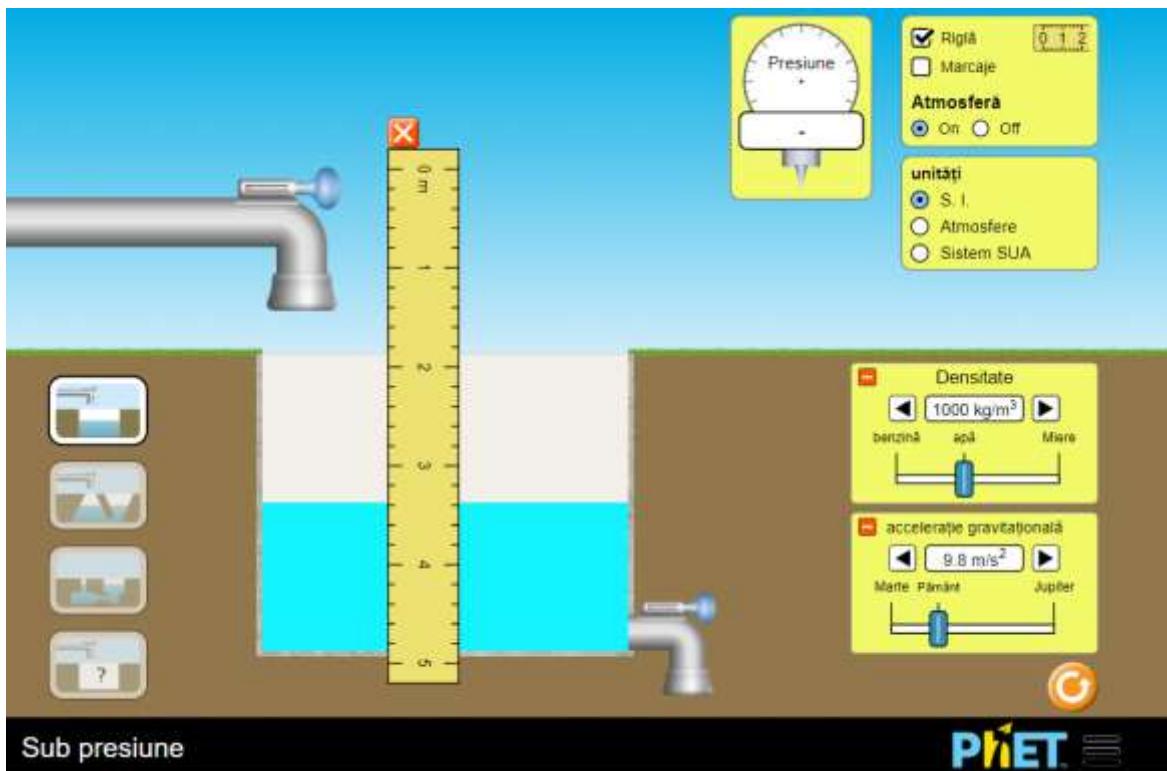
- Determinarea relației dintre presiune și adâncime
- Determinarea relației dintre presiune și densitate
- Determinarea densitatății unui fluid necunoscut

### MODUL DE LUCRU

1. Accesați simularea PhET „Sub presiune” disponibilă la link-ul:

[https://phet.colorado.edu/sims/html/under-pressure/latest/under-pressure\\_ro.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/under-pressure/latest/under-pressure_ro.html)

2. Apăsați săgeata mare Play. Începeți cu setările implicate. În plus, umpleți rezervorul cu apă și selectați „Riglă”, cum se observă în figura următoare.



3. Faceți click pe manometru pentru a-l deplasa spre apă. Măsurați presiunea în apă la fiecare 0,50 m de la suprafață până la fund. Înregistrați rezultatele în Tabelul 1.

Rețineți că simularea vă va oferi valorile presiunii, în [kPa].

Convertiți în [Pa] înainte de a înregistra valorile în tabel.

Tabelul 1. Presiunea în funcție de adâncime

Nr. det.	Adâncimea [m]	Presiunea [Pa=N/m <sup>2</sup> ]

1	0	
2	0,5	
3	1	
4	1,5	
5	2	
6	2,5	
7	3	

4. Utilizați Excel, sau altă aplicație similară, pentru a trasa un grafic al presiunii în funcție de adâncime. Aproximați dependența reprezentată printr-o dreaptă trasată pe același grafic, printre puncte.

Analizați graficul obținut și răspundeți următoarelor cerințe:

- a) Care este semnificația fizică a pantei pe care o are dreapta trasată pentru liniarizarea variației presiunii în funcție de adâncime?
- b) Care este semnificația fizică a valorii diferite de zero, măsurată la adâncimea 0 m?

5. Alegeți o adâncime și variați densitatea fluidului de la 700 la 1400 kg/m<sup>3</sup>.

Înregistrați rezultatele în Tabelul 2.

Adâncimea aleasă de mine a fost: h = .... m

Tabelul 2. Presiune în funcție de densitate

Nr. det.	Densitatea [kg/m <sup>3</sup> ]	Presiunea [Pa=N/m <sup>2</sup> ]
1	700	
2	800	
3	900	
4	1000	
5	1100	
6	1200	
7	1400	

**6.** Utilizați Excel, sau altă aplicație similară, pentru a trasa un grafic al presiunii în funcție de densitate. Aproximați dependența reprezentată printr-o dreaptă trasată pe același grafic, printre puncte.

Analizați graficul obținut și răspundeți următoarei cerințe:

Care este semnificația fizică a pantei pe care o are dreapta trasată pentru liniarizarea variației presiunii în funcție de densitate?

**7.** Analizați cele două grafice obținute pentru a estima cum s-ar modifica fiecare, dacă datele s-ar măsura pe planeta Marte sau pe Jupiter.

Explicați aceste modificări înainte și după verificarea experimentală a ipotezelor propuse.

Răspuns așteptat:

**8.** Determinați densitatea unui fluid necunoscut.

Dacă numele tău de familie începe cu A-H, testează fluidul A.

Dacă numele tău de familie începe cu I-N, testează fluidul B.

Dacă numele tău de familie începe cu O-Z, testează fluidul C.

Descrieți apoi metoda și rezultatele obținute.

**9.** Pe baza a ceea ce ati învățat în această activitate, scrieți relația pentru determinarea presiunii într-un fluid, precizând semnificația notațiilor efectuate.

## ACTIVITATEA DE EVALUARE 1 ONLINE

### **Modulul: MĂSURĂRI NEELECTRICE ȘI ELECTRICE**

**Tema:** Mijloace pentru măsurarea mărimilor mecanice: Manometre, barometre, vacuumetre - măsurarea presiunii

**Tip de evaluare:** referat pentru activitatea de laborator

**Rezultate ale învățării vizate**

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
4.1.2. Mijloace pentru măsurarea mărimilor neelectrice:  - mărimi mecanice: (... ) presiuni (manometre, barometre, vacuumetre), (... )	4.2.5. Selectarea mijloacelor de măsurare a mărimilor neelectrice în funcție de mărimea de măsurat  4.2.6. Realizarea operațiilor de verificare a mijloacelor de măsurare și control pentru mărimile neelectrice  4.2.7. Măsurarea/controlul mărimilor neelectrice  4.2.8. Utilizarea documentației tehnice pentru executarea lucrărilor de măsurare	4.3.1. Colaborarea cu membrii echipei de lucru în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă  4.3.3. Comunicarea/ raportarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate  4.3.4. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme  4.3.5. Asumarea în cadrul echipei de la locul de muncă a responsabilității pentru sarcina de lucru primită  4.3.8. Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă și de protecția mediului specifice sarcinilor de lucru încredințate

Activitate realizată prin **metoda de evaluare prin referat de laborator**

#### **Scurtă descriere a metodei:**

În urma efectuarii lucrării de laborator, elevii vor întocmi un referat a cărui structură este indicată de profesor în îndrumările de laborator - Anexa 4, completând tabelele de date experimentale, răspunsurile la cerințele de lucru formulate și formulând observații persoanle și concluzii.

#### **Obiective:**

- Determinarea relației dintre presiune și adâncime
- Determinarea relației dintre presiune și densitate
- Determinarea densitatății unui fluid necunoscut

**Mod de organizare a activității online/a clasei:**

Colectivul de elevi va fi organizat frontal (pentru prezentarea simulatorului și a instrucțiunilor de lucru) și în echipe de 3-4 elevi (pentru efectuarea lucrării de laborator propriu-zise).

**Resurse materiale:**

- calculator cu conexiune la Internet și eventual, videoproiector
- „Ghid de utilizare simulator” - Anexa 3
- îndrumări de laborator - Anexa 4
- îndrumări de laborator cu răspunsuri așteptate - Anexa 5
- simulator didactic „Sub presiune”, disponibil la adresa:  
[https://phet.colorado.edu/sims/html/under-pressure/latest/under-pressure\\_ro.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/under-pressure/latest/under-pressure_ro.html)

**Durată: 50 minute**

**Barem de corectare și notare**

Fiind o activitate de laborator tehnologic desfășurată online, se recomandă utilizarea unei fișe de evaluare având următoarea structură:

Fișă de evaluare a lucrării de laborator

Nr. crt.	Criterii de evaluare	Punctaj acordat	Punctaj realizat	Observații
1	Utilizarea simulatorului pentru măsurarea mărimilor necesare rezolvării sarcinilor de lucru (efectuarea setărilor, plasarea manometrului)	10 p		
2	Citirea și înregistrarea datelor experimentale	10 p		
3	Organizarea datelor în funcție de obiectivul experimentului/ determinării	5 p		
4	Prelucrarea datelor experimentale (transformări de unități de măsură, calcule) pentru completarea tabelelor de date	5 p		
5	Utilizarea unei aplicații TIC pentru reprezentarea grafică a dependentelor studiate în cadrul lucrării de laborator	10 p		

6	Efectuarea liniarizării graficelor obținute pentru dependențele studiate în cadrul lucrării de laborator	10 p		
7	Analizarea datelor experimentale (măsurate, calculate) pentru formularea răspunsurilor la cerințele de lucru din îndrumarul de laborator *	30 p		
8	Formularea observațiilor personale/concluziilor	10 p		
	<b>DIN OFICIU</b>	<b>10 p</b>		

\* Alocarea punctajului corespunzător fiecărui răspuns așteptat este la decizia profesorului, ținând seama de Anexa 5.

#### ANEXA 5

### **LUCRAREA DE LABORATOR (ONLINE)** **MĂSURAREA DIRECTĂ A PRESIUNII CU MANOMETRUL** **(răspunsuri așteptate la sarcinile de lucru)**

**4.** Utilizați Excel, sau altă aplicație similară, pentru a trasa un grafic al presiunii în funcție de adâncime. Aproximați dependența reprezentată printr-o dreaptă trasată pe același grafic, printre puncte.

Analizați graficul obținut și răspundeți următoarelor cerințe:

- a) Care este semnificația fizică a pantei pe care o are dreapta trasată pentru liniarizarea variației presiunii în funcție de adâncime?

**Răspuns așteptat:**

Descrie tendința de creștere a presiunii pe măsură ce crește adâncimea în fluid. Numeric, este egală cu produsul dintre densitatea  $\rho$  a fluidului și accelerația gravitațională  $g$  (conform relației  $p = \rho g x h$ ).

- b) Care este semnificația fizică a valorii diferite de zero, măsurată la adâncimea 0 m?

**Răspuns așteptat:**

Aceasta este presiunea atmosferei exercitată pe fluid, numită presiune atmosferică. Se observă că cea mai mare parte a presiunii sub nivelul fluidului, se datorează atmosferei.

**6.** Utilizați Excel, sau altă aplicație similară, pentru a trasa un grafic al presiunii în funcție de densitate. Aproximați dependența reprezentată printr-o dreaptă trasată pe același grafic, printre puncte.

Analizați graficul obținut și răspundeți următoarei cerințe:

- Care este semnificația fizică a pantei pe care o are dreapta trasată pentru liniarizarea variației presiunii în funcție de densitate?

**Răspuns așteptat:**

Descrie tendința de creștere a presiunii pe măsură ce crește densitatea fluidului. Numeric, este egală cu produsul adâncimii alese ( $h$ ) și cu accelerația gravitațională ( $g$ ).

**7.** Analizați cele două grafice obținute pentru a estima cum s-ar modifica fiecare, dacă datele s-ar măsura pe planeta Marte sau pe Jupiter.

Explicați aceste modificări înainte și după verificarea experimentală a ipotezelor propuse.

**Răspuns așteptat:**

Graficele corespunzătoare planetelor Marte sau Jupiter ar avea pante diferite decât cel pentru planeta Pământ, deoarece accelerăția gravitațională  $g$  este diferită pe fiecare planetă.

Graficele de pe Marte sau Jupiter ar avea, pentru  $h=0$  m, valori diferite decât pe Pământ, deoarece presiunea atmosferică este diferită pentru fiecare planetă.

**8.** Determinați densitatea unui fluid necunoscut.

Dacă numele tău de familie începe cu A-H, testează fluidul A.

Dacă numele tău de familie începe cu I-N, testează fluidul B.

Dacă numele tău de familie începe cu O-Z, testează fluidul C.

Descrieți apoi metoda și rezultatele obținute.

**Răspuns așteptat:**

O metodă de determinare este următoarea:

Se deselectează atmosfera (Off).

Se măsoară presiunea la o adâncime; de exemplu, adâncimea de 1,0 m.

Din relația (cunoscută)  $p = p_0 + \rho gh$ , pentru  $p_0 = 0$ , se obține:

$$\rho = (p - p_0)/gh.$$

Deoarece  $p_0 = 0$  (s-a selectat Atmosfera - „Off”)

$$\rho = p/gh.$$

Se calculează densitățile fluidelor A, B și C, înlocuind valorile cunoscute ale mărimilor în relația precedentă.

**9.** Pe baza a ceea ce ați învățat în această activitate, scrieți relația pentru determinarea presiunii într-un fluid, precizând semnificația notațiilor efectuate.

**Răspuns așteptat:**

$$p = p_0 + \rho gh$$

în care:

$p_0$  este presiunea exercitată de orice corp care împinge în jos fluidul (atmosfera, în cazul acestei activități, sau corpurile cu diferite mase)

$\rho$  este densitatea fluidului

$g$  este accelerăția gravitațională a planetei respective

$h$  este adâncimea la care se măsoară presiunea

## BIBLIOGRAFIE

1. Ciocîrlea-Vasilescu, A., ş.a., Tehnici de măsurare în domeniu. Manual pentru clasa a XI-a, ruta directă de calificare, Editura CD Press, Bucureşti, 2007
2. Tănăsescu, M., ş.a., Măsurări tehnice. Manual pentru clasa a X-a liceu tehnologic, Editura Aramis, Bucureşti, 2005
3. Cosma, D. I., ş.a., Electromecanică. Laborator de bazele metrologiei, Editura Economică Preuniversitară, Bucureşti, 2003
4. Gheorghiu, T., Tehnici de măsurare în domeniu, Auxiliar curricular pentru ciclul superior al liceului, nivelul 3 de calificare, elaborat în cadrul Programului Phare TVET
5. Mareş, F., Ploşniţă Lăcrămioara, Măsurări neelectrice şi electrice, Manual pentru clasa a IX-a domeniul Electromecanică, Editura CD Press, Bucureşti, 2017
6. Cerghit I., Metode de învățământ, Editura Polirom, 2006
7. Dulamă E., Metodologie didactică - teorie şi practică, Editura Clusium, Cluj-Napoca, 2008
8. Adăscăliţei A., Instruire asistată de calculator. Didactică informatică, Editura Polirom, 2007
9. <https://www.calculat.org/ro/arie-volum/cub.html>
10. [https://phet.colorado.edu/sims/html/under-pressure/latest/under-pressure\\_ro.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/under-pressure/latest/under-pressure_ro.html)

## ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 2 ONLINE

Domeniul de pregătire profesională: ELECTROMECANICĂ

Modulul: MĂSURĂRI NEELECTRICE ȘI ELECTRICE

Tema: Sisteme de măsurare optice pentru dimensiuni liniare

Tip de activitate: de laborator tehnologic

Rezultate ale învățării vizate

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
4.1.2. Mijloace pentru măsurarea mărimilor neelectrice: - mărimi geometrice: dimensiuni liniare (rigle, şublere, micrometre)	4.2.5. Selectarea mijloacelor de măsurare a mărimilor neelectrice în funcție de mărimea de măsurat 4.2.6. Realizarea operațiilor de verificare a mijloacelor de măsurare și control pentru mărimile neelectrice 4.2.7. Măsurarea/controlul mărimilor neelectrice 4.2.8. Utilizarea documentației tehnice pentru executarea lucrărilor de măsurare 4.2.21. Utilizarea normelor de calitate în cadrul lucrărilor de măsurare a mărimilor electrice.	4.3.1. Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă 4.3.2. Grad de autonomie restrâns în executarea operațiilor sub supraveghere 4.3.3. Comunicarea/raportarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate 4.3.4. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme 4.3.5. Asumarea în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită

Activitate realizată prin metoda HARTA CONCEPTUALĂ

**Scurtă descriere a metodei:**

HARTA CONCEPTUALĂ:

- este o metodă complementară de învățare și evaluare;
- poate fi o metodă interactivă, de grup;
- este un instrument important pentru predarea, învățarea, cercetarea și evaluarea la toate nivelurile și toate disciplinele;
- este o modalitate de organizare logică și vizuală a informațiilor, evidențiind relațiile dintre diverse concepte și idei;
- este o reprezentare grafică a componentelor unui proces sau concept, precum și a relațiilor dintre ele;
- este o oglindă a modului de gândire a celui care o elaborează.

Acordând o importanță majoră creării de legături între concepte, hărțile conceptuale vin să detroneze învățământul bazat exclusiv pe memorizare și simplă reproducere a unor definiții sau a unor algoritmi de rezolvare a problemelor, promovând concepția conform căreia elevul trebuie să fie conștient de modul în care se leagă conceptele unele de altele. Creând hărți conceptuale se deschid perspective către un proces de învățare activ și conștient.

*Avantajele* utilizării ei sunt multiple:

- ea organizează cunoștințele deja existente și pregătește elevii pentru asimilarea acestora;
- se bazează pe conceptual de învățare colectivă, dar este eficientă și în aplicarea individuală;
- promovează învățarea conștientă și activă, ordonând informațiile dobândite și descoperind altele noi, prin efort propriu; dezvoltă creativitatea și spiritul inventiv.

*Dezavantaje:*

- nivelul ridicat al standardizării,
- rigoarea și ordinea în care subiectul trebuie să lucreze

Realizarea unei hărți conceptuale poate fi: dirijată (profesorul impune concepțele, legăturile, relaționarea iar elevul doar completează unele spații) și la alegerea educatului (elevul alege concepțele, stabilește relațiile iar profesorul verifică și evaluează).

**Obiective:**

- Selectarea mijloacelor de măsurare clasice pentru măsurarea dimensiunilor liniare (rigle, şublere, micrometre)
- Identificarea sistemelor de măsurare optice pentru dimensiuni liniare
- Executarea operațiilor de verificare a mijloacelor de măsurare și control pentru mărimile neelectrice
- Realizează măsurarea/controlul mărimilor neelectrice (dimensiuni liniare)
- Utilizarea documentației tehnice pentru executarea lucrărilor de măsurat
- Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă
- Utilizarea normelor de calitate în cadrul lucrărilor de măsurare a mărimilor electrice.

**Mod de organizare a activității online/a clasei:**

Pentru cursurile online clasa va utiliza platformele educaționale de tip ZOOM, SKIPE, GOOGLE MEET, GOOGLE CLASSROOM, etc. dar și prin utilizarea resurselor și aplicațiilor de învățare de tip Quizziz, Wordwall, etc.; activitățile vor fi de informare și documentare independentă, de învățare prin descoperire pe platforme, Google Classroom, WhatsApp, Wordwall, vizionări de materiale video, elaborarea de proiecte, folosind ca metode studiul individual, investigația, observația, referatul, miniproiectul.

Elevii pot accesa site-uri care le oferă informații despre cunoștințele/subiectele care îi interesează, pot purta discuții pe grupuri de socializare (facebook, whatsapp, messenger, instagram, forum-uri), pot utiliza instrumente și tehnologii digitale (soft-uri educaționale, elearning).

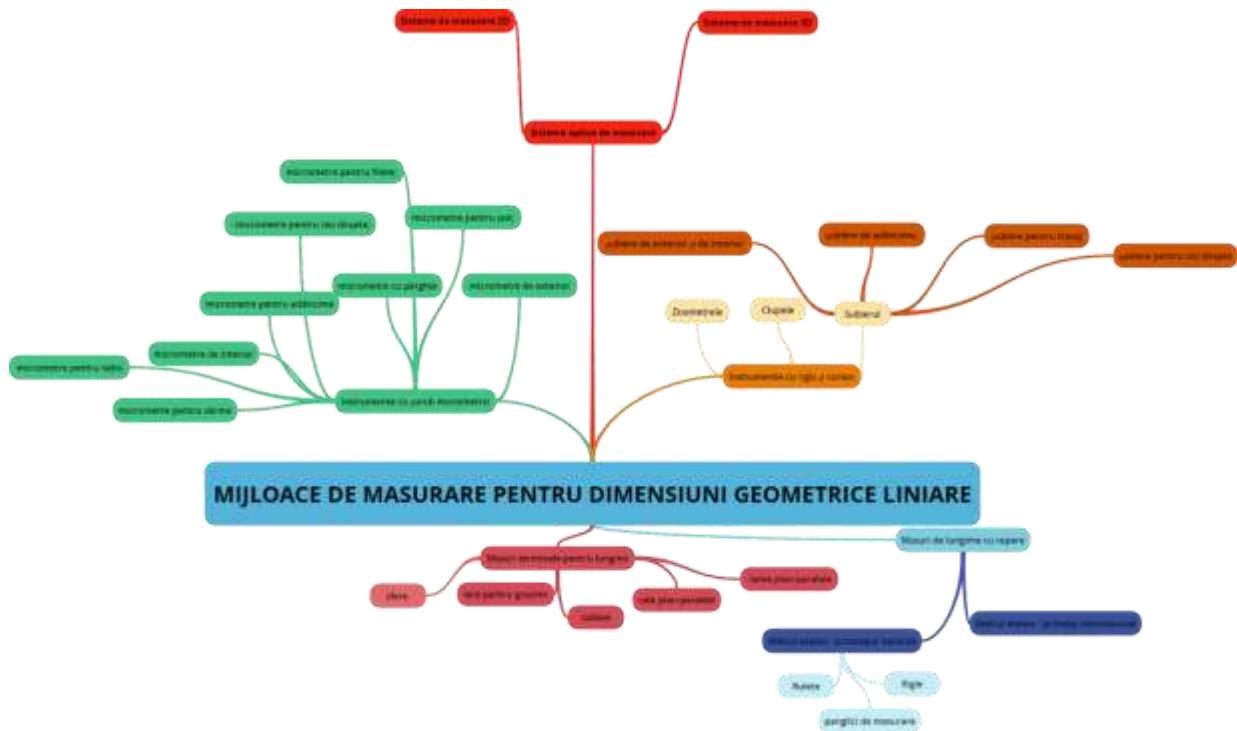
### Resurse materiale:

- platforme educaționale de tip ZOOM, SKIPE, GOOGLE MEET, GOOGLE CLASSROOM
- aplicații de învățare de tip Quizziz, Wordwall
- Pentru documentare elevii vor folosi Internetul, accesând cărți/cursuri în format electronic, materiale video, care să le permită înțelegerea și clarificarea cunoștințelor. Există posibilitatea folosirii manualelor ca obiecte de referință, aflate în format electronic, accesând <https://manuale.edu.ro/>. (Tehnici de masurare.indb).

**Durată: 50 minute**

### Modalitatea de aplicarea metodei pentru conținutul ales - Etape de lucru:

- Elevii sunt conectați pe platforma GOOGLE MEET, GOOGLE CLASSROOM
- Recapitularea conținuturilor predate anterior se poate face prin accesarea Testului recapitulativ - Sistemul Internațional, încărcat pe platforma Wordwall, (nu este necesar ca elevii să aibă cont creat)  
<https://wordwall.net/ro/resource/19663202/test-recapitulativ/test-recapitulativ-sistemul-intern%C5%A3ional>
- Cadrul didactic încarcă Harta conceptuală - Mijloace de măsurare pentru dimensiuni liniare pe platforma GOOGLE MEET, GOOGLE CLASSROOM, purtând discuții cu elevii despre sistemele de măsurare a dimensiunilor liniare cu diverse instrumente de măsurat mecanice, digitale, optice (2D și 3 D).



- Elevii accesează pe platforma GoConqr Harta conceptuală - Mijloace de măsurare pentru dimensiuni liniare, prin copierea următorului link:

<https://www.goconqr.com/en-US/mindmap/32451297/MIJLOACE-DE-MASURARE-PENTRU-DIMENSIUNI-GEOMETRICE-LINIARE>

- Elevii accesează pe platforma Wordwall, Fișă de lucru - Clasificarea șublerelor, <https://wordwall.net/ro/resource/19707381>
- Elevii accesează pe platforma Wordwall, Fișă de lucru - Clasificarea micrometrelor, <https://wordwall.net/ro/resource/19711862>
- Sunt prezentate elevilor următoarele video-uri despre procesul de măsurare a dimensiunilor liniare:
  - măsurarea dimensiunilor liniare cu șublerul  
[https://www.youtube.com/watch?v=FgK03w4\\_Zyk](https://www.youtube.com/watch?v=FgK03w4_Zyk)
  - măsurarea dimensiunilor liniare cu micrometrul  
<https://www.youtube.com/watch?v=UgxNUcbjSOA>
- Sunt prezentate elevilor următoarele video-uri despre procesul de măsurare a dimensiunilor liniare cu sisteme optice de măsurare 2D și 3D
  - <http://topmetrology.ro/ro/home/811-sistem-de-masurare-a-suprafetei-conturului-3d-si-diametrului-taylor-hobson-form-talysurf-pgi-novus.html>
  - <http://topmetrology.ro/ro/sisteme-video-si-multisenzor/476-micrometru-optic-vea.html>
  - <http://topmetrology.ro/ro/sisteme-video-si-multisenzor/475-sistem-de-inspectie-vizuala-si-masurare-checkbox-vea.html>
  - <https://www.youtube.com/watch?v=MuUNAnStQvs>
  - <https://www.aberlink.com/products/coordinate-measuring-machines/zenith-3/>

## ACTIVITATEA DE EVALUARE 2 ONLINE

**Modulul: MĂSURĂRI NEELECTRICE ȘI ELECTRICE**

**Tema: Sisteme de măsurare optice pentru dimensiuni liniare**

**Tip de evaluare: probă practică pentru activitatea de laborator**

**Rezultate ale învățării vizate**

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
4.1.2. Mijloace pentru măsurarea mărimilor neelectrice: - mărimi geometrice: dimensiuni liniare (rigle, șublere, micrometre)	4.2.5. Selectarea mijloacelor de măsurare a mărimilor neelectrice în funcție de mărimea de măsurat 4.2.6. Realizarea operațiilor de verificare a mijloacelor de măsurare și control pentru mărimile neelectrice 4.2.7. Măsurarea/controlul mărimilor neelectrice 4.2.8. Utilizarea documentației tehnice pentru executarea lucrărilor de măsurare	4.3.1. Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă 4.3.2. Grad de autonomie restrâns în executarea operațiilor sub supraveghere 4.3.3. Comunicarea/raportarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate

	4.2.21.Utilizarea normelor de calitate în cadrul lucrărilor de măsurare a mărimilor electrice.	4.3.4.Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme 4.3.5.Asumarea în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită
--	------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Activitate realizată prin **metoda test de evaluare online creat pe platforme**

**Scurtă descriere a metodei:**

Metoda testului online are următoarele avantaje:

- Criteriu de competență - sunt elaborate de persoane specializate.
- Criterii obiective în administrare.
- Oferă posibilitatea parcurgerii în ritm propriu a materiei.
- Rezultatele se obțin imediat.
- Profesorul se poate concentra asupra altor aspecte.
- Flexibilitate
- platforme educaționale de tip ZOOM, SKIPE, GOOGLE MEET, GOOGLE CLASSROOM
- aplicații de învățare de tip Quizziz, Wordwall

**Obiective:**

- Selectarea mijloacelor de măsurare clasice pentru măsurarea dimensiunilor liniare (rigle, şublere, micrometre)
- Identificarea sistemelor de măsurare optice pentru dimensiuni liniare
- Realizează măsurarea/controlul mărimilor neelectrice (dimensiuni liniare)
- Utilizarea documentației tehnice pentru executarea lucrărilor de măsurat

**Mod de organizare a activității online/a clasei:** Online

**Resurse materiale:**

- platforme educaționale de tip ZOOM, SKIPE, GOOGLE MEET, GOOGLE CLASSROOM
- aplicații de învățare de tip Quizziz, Wordwall

**Durată: 50 minute**

**Probă practică de laborator - test online**

**Toate subiectele sunt obligatorii.**

**Se acordă 10 puncte din oficiu.**

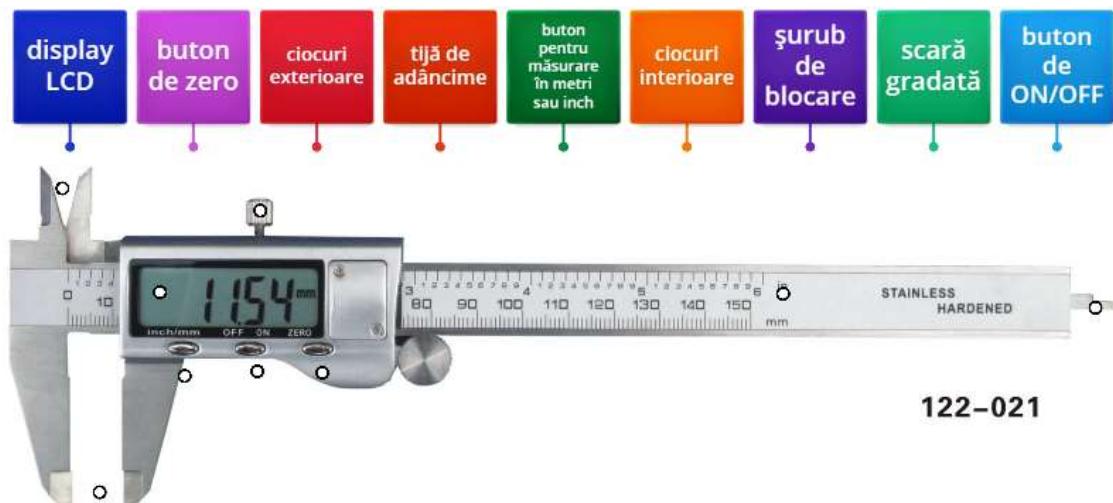
**Timp de lucru: 30 - 40 minute**

- Elevii sunt conectați pe platforma GOOGLE MEET, GOOGLE CLASSROOM
- Elevii accesează platforma Wordwall pentru a rezolva **Sarcina I - Părțile componente ale șublerului din Proba practică de laborator**

**27 puncte**

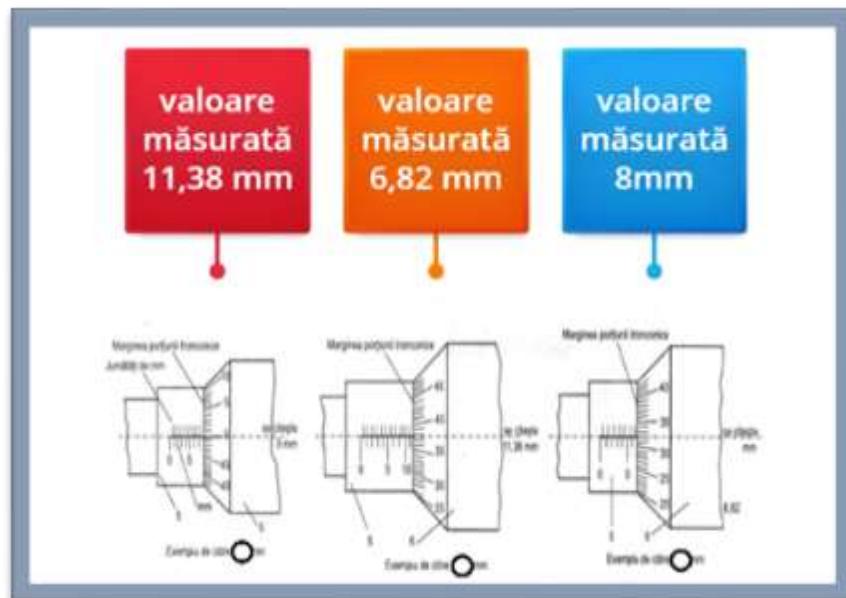
<https://wordwall.net/ro/resource/19722391>

0:08



- Elevii accesează platforma Wordwall pentru a rezolva Sarcina II - Măsurarea dimensiunilor cu micrometrul din Proba practică de laborator  
18 puncte

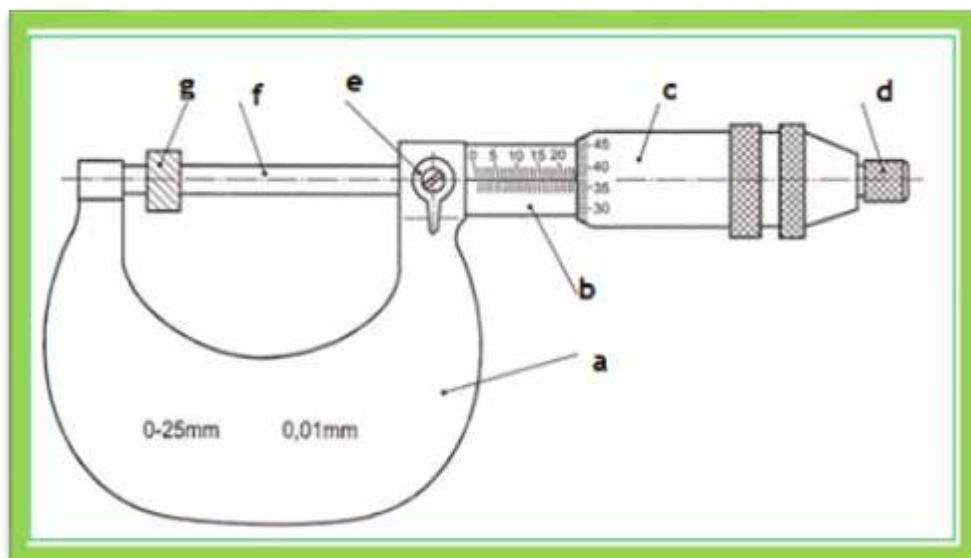
<https://wordwall.net/ro/resource/19722721>



- Elevii primesc pe platforma GOOGLE MEET, GOOGLE CLASSROOM, Sarcina III - Părțile componente ale micrometrului din Proba practică de laborator

21 puncte

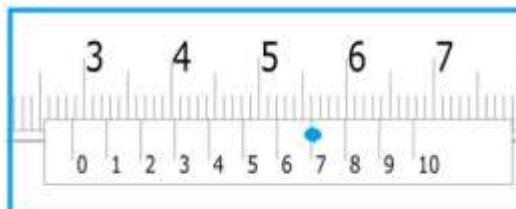
În figura de mai jos este reprezentat un micrometru de exterior. Identificați părțile componente ale micrometrului de exterior



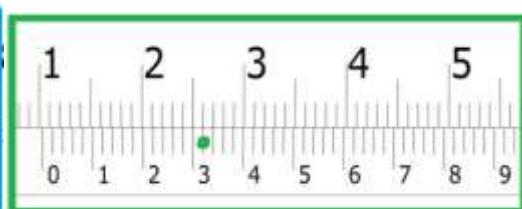
a	b	c	d	e	f	g

- Elevii primesc pe platforma GOOGLE MEET, GOOGLE CLASSROOM, Sarcina IV -Măsurarea dimensiunilor cu șublerul din Proba practică de laborator.

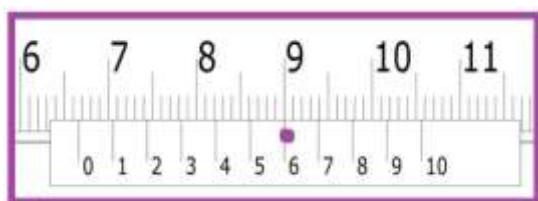
24 puncte



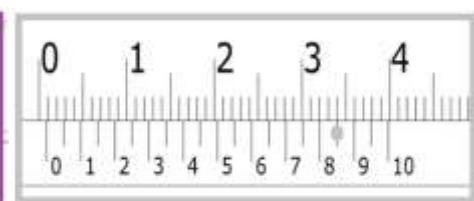
1. Valoare măsurată .....



2. Valoare măsurată .....



3. Valoare măsurată .....



4. Valoare măsurată.....

## Barem de corectare și notare

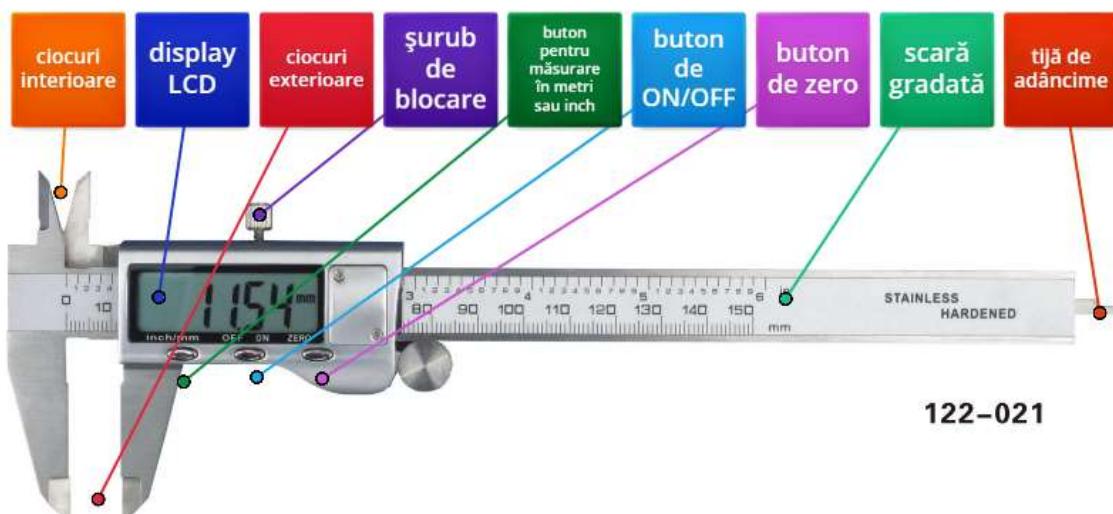
- Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem.
- Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat la 10.

➤ Sarcina I - Părțile componente ale șublerului 27 puncte

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 3 puncte.

Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte

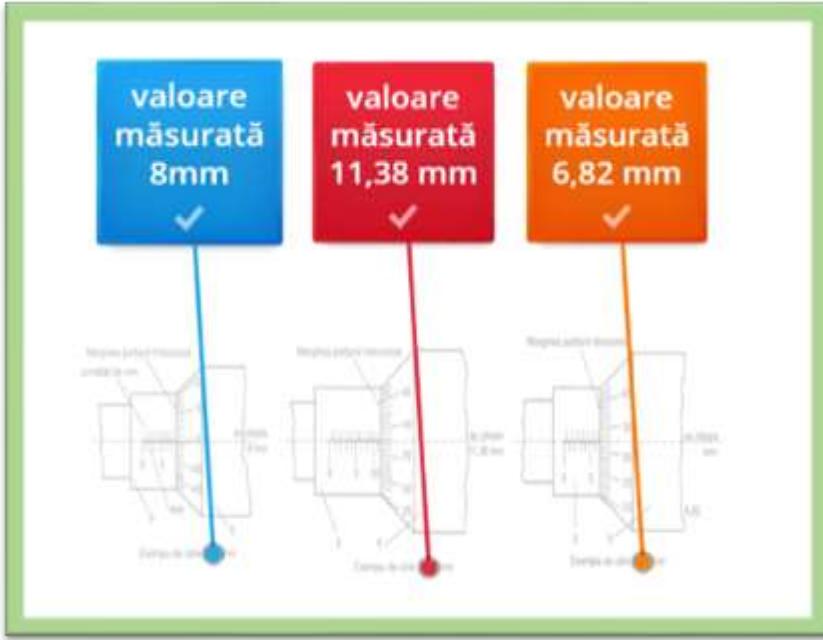
0:34



➤ Sarcina II - Măsurarea dimensiunilor cu micrometrul 18 puncte

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 6 puncte.

Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte



➤ Sarcina III - Părțile componente ale micrometrului

**21 puncte**

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 3 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte

a	b	c	d	e	f	g
potcoavă	braț cilindric	tambur	dispozitiv de apăsare	dispozitiv de fixare	tijă	nicovală

➤ Sarcina IV -Măsurarea dimensiunilor cu șublerul

**24 puncte**

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 6 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte

1. Valoare măsurată = 28,7 mm;
2. Valoare măsurată = 10,3 mm;
3. Valoare măsurată = 66,6 mm;
4. Valoare măsurată = 0,8 mm;



#### BIBLIOGRAFIE

1. CURRICULUM pentru clasa a IX-a ÎNVĂȚĂMÂNT LICEAL - FILIERA TEHNOLOGICĂ Domeniul de pregătire profesională: ELECTROMECANICĂ, Anexa nr. 3 la OMENCS nr. 4457 din 05.07.2016
2. STANDARD DE PREGĂTIRE PROFESIONALĂ, Calificarea profesională: TEHNICIAN ELECTROMECANIC, Nivel 4, Domeniul de pregătire profesională: ELECTROMECANICĂ, 2016, Anexa nr. 4 la OMENCS nr. 4121/13.06.2016
3. <https://manuale.edu.ro/manuale/Clasa%20a%20XI-a,%20a%20XII-a/Tehnici%20de%20masurare%20in%20domeniu/CD%20Press/A170.pdf>
4. <https://www.aberlink.com/>; <https://wordwall.net/ro>; <http://topmetrology.ro/ro>
5. [www.goconqr.com](http://www.goconqr.com)

## ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 3 ONLINE

Domeniul de pregătire profesională: ELECTROMECANICĂ

Modulul: MĂSURĂRI NEELECTRICE ȘI ELECTRICE

Tema: *Analiza metodelor de măsurare a mărimilor electrice în instalațiile electromecanice. Măsurarea tensiunilor*

Tip de activitate: de laborator tehnologic/ de instruire practică

Rezultate ale învățării vizate

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
4.1.4. Analiza metodelor de măsurare a mărimilor electrice în instalațiile electromecanice. Norme de calitate (normative în vigoare). Norme de SSM, de protecția mediului și PSI specifice operațiilor de măsurare și control utilizate.	4.2.14. Selectarea/Aplicarea metodelor de măsurare pentru măsurarea mărimilor electrice în instalații 4.2.15. Măsurarea mărimilor electrice 4.2.16. Înregistrarea mărimilor măsurate 4.2.17. Evaluarea erorilor în procesul de măsurare, calcul procentual 4.2.18. Prelucrarea matematică a datelor măsurate 4.2.19. Interpretarea influenței variației mărimilor în instalații 4.2.20. Verificarea parametrilor electrici pentru componente și subansambluri ale instalațiilor electromecanice 4.2.21. Utilizarea normelor de calitate în cadrul lucrărilor de măsurare a mărimilor electrice 4.2.22. Aplicarea normelor de SSM, de protecția mediului și PSI specifice operațiilor de măsurare și control utilizate	4.3.3. Comunicarea/raportarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate 4.3.4. Asumarea inițiativăi în rezolvarea unor probleme 4.3.6. Demonstrarea spiritului creativ în argumentarea soluțiilor tehnice abordate 4.3.7. Asumarea la locul de muncă a calității lucrărilor/sarcinilor încredințate 4.3.8. Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă și de protecția mediului specific sarcinilor de lucru încredințate

Activitate realizată prin **METODA JOCURILOR - CATEGORIA JOCURILOR SIMULATIVE**.

**Obiective:**

- Utilizarea corectă a limbajului tehnic și de specialitate
- Efectuarea transformărilor de unități de măsură
- Prelucrarea matematică a datelor măsurate

- Utilizarea documentației tehnice
- Decodificarea simbolurilor folosite
- Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă și de protecția mediului specific sarcinilor de lucru încredințate
- Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă
- Comunicarea/ raportarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate
- Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme

#### **Mod de organizare a activității/a clasei:**

Activitatea se desfășoară în două etape:

Prima etapă se realizează prin conversație euristică frontală în mod sincron și constă în:

- prezentarea situației de lucru,
- prezentarea montajului/echipamentelor, simbolurilor
- descrierea montajelor (amonte, aval)

A doua etapă poate fi parcursă în mod asincron (sau mixt) elevii vor lucra individual (sau sub îndrumarea profesorului prin conexiune audio/video) și constă în punerea în act de către elevi a conținuturilor primei etape prin realizarea montajului/montajelor în aplicația interactivă, înțelegerea fenomenelor și realizarea măsurărilor

#### **Resurse materiale:**

- Aparate de măsură, analogice/digitale (ampermetre, voltmetre, ohmometre, multimetre);
- Platforme pentru măsurarea diferențelor mărimi electrice;
- Conductoare de legătură/cordoane de legătură; Întreruptoare;
- Rezistoare de diferențe tipuri și mărimi;
- Surse de curent continuu/alternativ;
- Trusa electricianului
- "Youtube for education" - materiale video/ animații grafice
- Platformă interactivă online

<https://www.physicstutoronline.co.uk/electric-circuits-simulation/>

**Durată: 50 minute**

#### **Modalitatea de aplicarea metodei pentru conținutul ales - Etape de lucru:**

- **Prima etapă** va fi abordată în mod **sincron** (zoom, meet etc):
  - reactualizarea noțiunilor teoretice și prezentarea situației de lucru
  - prezentarea montajului/echipamentelor, simbolurilor și câteva indicații despre platformă interactivă

Căderea de tensiune pe un consumator dispus într-un circuit electric parcurs de un curent alternativ (sau continuu), se măsoară conectând voltmetrul în paralel cu acesta (consumatorul).

Unitatea de măsură pentru tensiunea electrică (diferența de potențial dintre două puncte) este volt-ul [ V ].

Dispozitivul utilizat pentru măsurarea tensiunii electrice se numește voltmetru.

Dacă dorim să măsurăm tensiunea electrică la bornele unui consumator conectat într-un circuit electric, vom plasa terminalele voltmetrului pe cele două borne ale consumatorului. Cădereea de tensiune (tensiunea electrică) la bornele consumatorului va fi afișată pe afișajul aparatului de măsură. La măsurarea tensiunii, trebuie să avem grijă ca pe aparatul de măsură să fie selectată scara corectă de tensiuni precum și tipul de curent (continuu sau alternativ). Omiterea acestui lucru poate duce la accidente sau la erori de măsurare.

Multimetrele pot fi digitale sau analogice.

Un multimetru digital convertește/eșantionează mărimea de măsurat, tensiunea, în valori numerice, după care, aceasta este afișată pe un display.

Multimetru analogic utilizează o serie de componente electronice discrete (rezistori, condensatori și bobine) pentru a determina valoarea componentei măsurate, afișarea acesteia realizându-se cu ajutorul unui ac și unei scări gradate.

O diferență esențială între un multimetru digital și un multimetru analogic este faptul că, la un multimetru analogic trebuie cunoscută cu aproximație gama de valori în care se încadrează tensiunea măsurată, pentru a putea fixa scara de măsură. Un multimetru digital determină mai întâi valoarea tensiunii măsurate, după care o afișează conform scalei selectate.

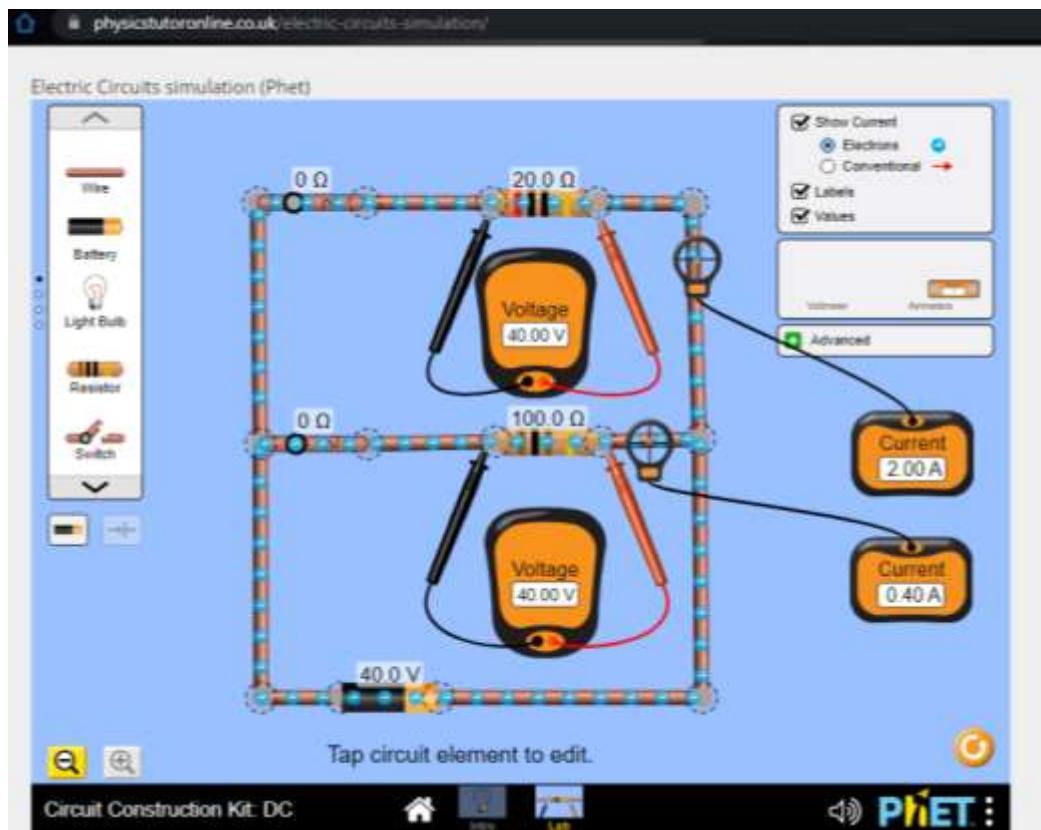
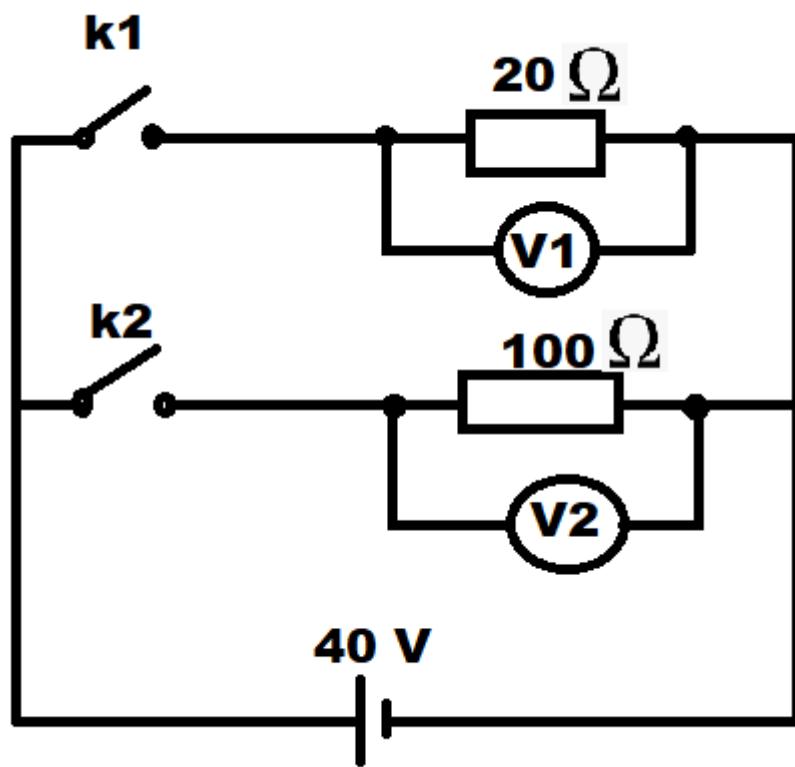
Multimetrele uzuale pot măsura tensiuni electrice de ordinul milivolților [mV] și până la sute de volți (600 V) atât în curent alternativ cât și în curent continuu.

- A doua etapă va conține informații despre utilizarea platformei interactive și/sau link către un material video ("tutorial"), de exemplu:

[https://www.youtube.com/watch?v=Yt1yfh6mv\\_w](https://www.youtube.com/watch?v=Yt1yfh6mv_w)

și poate fi desfășurată **asincron sau mixt** realizându-se în grupe de 2-4 elevi sau lucru individual și constă în punerea în act de către elevi conținuturilor primei etape prin realizarea montajului/montajelor în aplicația interactivă, înțelegerea fenomenelor și realizarea măsurărilor

Realizați următoarea schemă în aplicația interactivă accesând link-ul următor  
<https://www.physicstutoronline.co.uk/electric-circuits-simulation/>



Acesta platformă interactivă prezintă sub forma unei animații mișcarea punctelor albastre indică curentul în direcția electronilor respectiv cu roșu în direcția convențională, curent care trece de la o sursă de tensiune pozitivă prin fiecare ramură de circuit. Valoarea rezistenței în ohmi este afișată în dreptul fiecărui rezistor, modificarea valorilor putând fi efectuată apăsând pe rezistență și folosind săgețile pentru a crește sau descrește valoarea.

Avantajul platformei este că poate fi accesată din orice dispozitiv (PC, telefon, tabletă, etc) care utilizează orice sistem de operare (Windows, IOS, Android, etc) fără a fi nevoie de un cont.

### **ACTIVITATEA DE EVALUARE 3 ONLINE**

**Modulul: MĂSURĂRI NEELECTRICE ȘI ELECTRICE**

**Tema: Analiza metodelor de măsurare a mărimilor electrice în instalațiile electromecanice. Măsurarea tensiunilor**

**Tip de evaluare:** probă practică pentru activitatea de laborator și/sau instruire practică

**Rezultate ale învățării vizate**

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
4.1.4. Analiza metodelor de măsurare a mărimilor electrice în instalațiile electromecanice. Norme de calitate (normative în vigoare). Norme de SSM, de protecția mediului și PSI specifice operațiilor de măsurare și control utilizate.	4.2.14. Selectarea/Aplicarea metodelor de măsurare pentru măsurarea mărimilor electrice în instalații 4.2.15. Măsurarea mărimilor electrice 4.2.16. Înregistrarea mărimilor măsurate 4.2.17. Evaluarea erorilor în procesul de măsurare, calcul procentual 4.2.18. Prelucrarea matematică a datelor măsurate 4.2.19. Interpretarea influenței variației mărimilor în instalații 4.2.20. Verificarea parametrilor electrici pentru componente și subansambluri ale instalațiilor electromecanice 4.2.21. Utilizarea normelor de calitate în cadrul lucrărilor de măsurare a mărimilor electrice 4.2.22. Aplicarea normelor de SSM, de protecția mediului și PSI specifice operațiilor de măsurare și control utilizate	4.3.3. Comunicarea/raportarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate 4.3.4. Asumarea inițiativelor în rezolvarea unor probleme 4.3.6. Demonstrarea spiritului creativ în argumentarea soluțiilor tehnice abordate 4.3.7. Asumarea la locul de muncă a calității lucrărilor/sarcinilor încredințate 4.3.8. Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă și de protecția mediului specifice sarcinilor de lucru încredințate

**Tip de evaluare:** probă practică pentru activitatea de laborator și/sau instruire practică

**Obiective:**

- Utilizarea corectă a limbajului tehnic și de specialitate
- Efectuarea transformărilor de unități de măsură
- Prelucrarea matematică a datelor măsurate
- Utilizarea documentației tehnice
- Decodificarea simbolurilor folosite
- Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă și de protecția mediului specific sarcinilor de lucru încredințate
- Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă
- Comunicarea/ raportarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate
- Asumarea inițiativăi în rezolvarea unor probleme

**Mod de organizare a activității/clasei:** activitate individuală

**Resurse materiale:**

- Platforma interactivă online

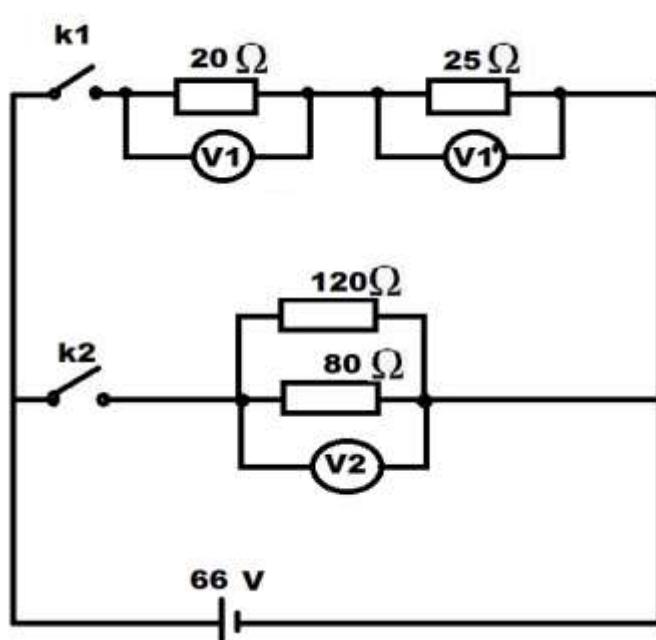
<https://www.physicstutoronline.co.uk/electric-circuits-simulation/>

Avantajul platformei este că poate fi accesată din orice dispozitiv (PC, telefon, tabletă, etc) care utilizează orice sistem de operare (Windows, IOS, Android, etc) fără a fi nevoie de un cont.

**Durată: 50 minute**

Lucrare practică

Realizați următoarea schemă



în platforma interactivă accesând link-ul: <https://www.physicstutoronline.co.uk/electric-circuits-simulation/>

## Cerințe

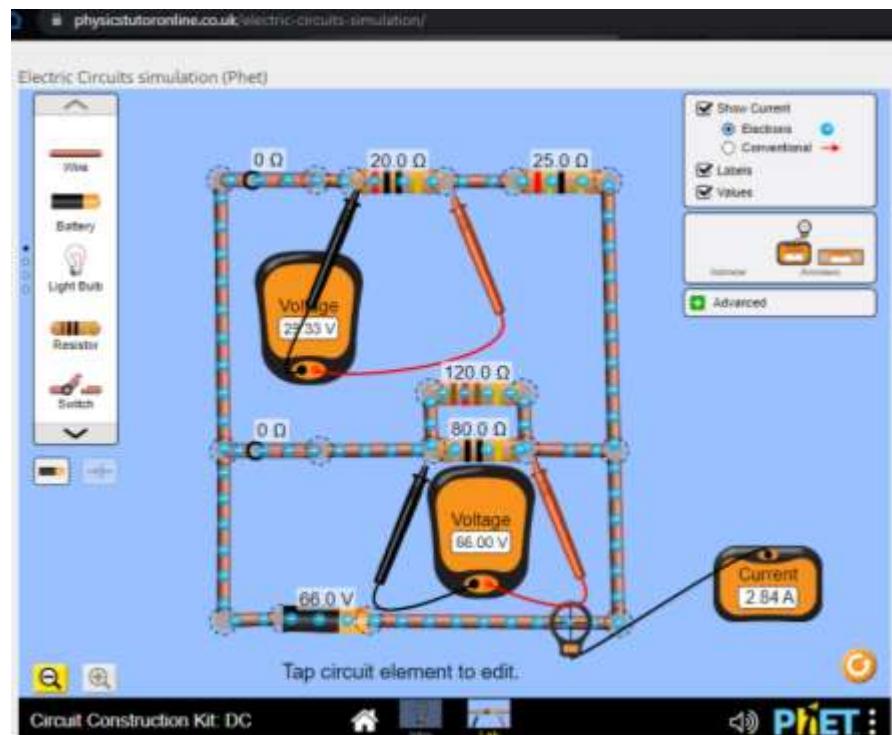
1. Alegeti componentele necesare funcționării schemei din platformă accesând meniul din stânga
2. Identificați și ajustați valoarea rezistențelor din circuit
3. Ajustați bateria/sursa de tensiune reglabilă la valoarea indicată în schema
4. Poziționați corect instrumentele de măsură
5. Realizați schema cerută și trimiteți-o prin platforma educațională utilizată (Google Classroom, Microsoft Teams, Adservio, etc)

## Barem de corectare și notare

Se acordă din oficiu ..... 10 puncte

1. Alegerea corectă a componentelor din montaj ..... 20 puncte
2. Identificarea și ajustarea corectă a valorii rezistențelor ..... 10 puncte
3. Ajustarea bateriei/sursei de tensiune reglabilă la valoarea indicată în schema .10 puncte
4. Poziționarea corectă a instrumentelor de măsură .....20 puncte
5. Realizarea corectă a schemei si trimiterea acesteia .....30 puncte

Schema corectă:



## BIBLIOGRAFIE

1. <https://www.physicstutoronline.co.uk/electric-circuits-simulation/>
2. <https://translate.google.com/translate?sl=auto&tl=ro&u=https://www.physicstutoronline.co.uk/electric-circuits-simulation/>
3. <https://www.falstad.com/circuit/e-ohms.html>
4. Cerghit I. Metode de învățământ, Iași, Polirom, 2005.

## ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 4 ONLINE

Domeniul de pregătire profesională: ELECTROMECANICĂ

Modulul: MĂSURĂRI NEELECTRICE ȘI ELECTRICE

Tema: Aparate pentru măsurarea tensiunii electrice (voltmetre și multimetre analogice și digitale)

Tip de activitate: laborator tehnologic

Rezultate ale învățării vizate

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
4.1.3. Aparate electrice (analogice și digitale) pentru măsurarea mărimilor electrice: tensiunea electrică (voltmetre și multimetre analogice și digitale)	4.2.9. Alegerea dispozitivelor de măsurare/ aparatelor electrice și a domeniului de măsurare în funcție de valoarea presupusă. 4.2.10. Decodificarea simbolurilor folosite pentru marcarea aparatelor de măsurat 4.2.11. Montarea aparatelor în circuitul de măsurare 4.2.12. Monitorizarea indicațiilor aparatelor pentru determinarea mărimilor electrice 4.2.13. Efectuarea reglajelor inițiale ale aparatelor de măsură în funcție de natura mărimii măsurate și de domeniul de variație al acesteia	4.3.3. Comunicarea/ raportarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate 4.3.4. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme 4.3.6. Demonstrarea spiritului creativ în argumentarea soluțiilor tehnice abordate

Activitate realizată prin metoda: **Modelarea didactică**

**Scurtă descriere a metodei:**

Modelarea este o modalitate de studiere a unor obiecte, fenomene, procese, prin intermediul unor reconstituiri sintetice, materiale sau ideale, obiectuale sau grafice, ale acestora, capabile să pună în valoare trăsăturile esențiale sau să ofere informații reprezentative despre acestea.

**Obiective:**

- Identificarea aparatelor electrice pentru măsurarea tensiunii electrice;
- Alegerea metodei de măsurare;
- Reprezentarea corectă a schemei electrice de măsurare;
- Citirea corectă a indicațiilor aparatelor de măsurare a mărimii electrice de studiat;
- Analizarea rezultatelor.

**Mod de organizare a activității online/a clasei:**

Individual

**Resurse materiale:**

PC, conexiune la internet, platforma educațională Google Suite for Education cu aplicațiile acesteia

**Durată:** 40 minute

**Modalitatea de aplicarea metodei pentru conținutul ales - Etape de lucru:**

Profesorul prezintă pe Google Meet Fișă de documentare, prin conversație euristică, observație dirijată etc.

Pentru feed-back se distribuie, de exemplu, fișe de lucru pentru elevi în variantă online, pentru fixarea noilor cunoștințe.

Profesorul prezintă materialul AEL, *Măsurarea tensiunii electrice*, care se preia gratuit de pe platforma [http://portal.edu.ro/materiale\\_ael/](http://portal.edu.ro/materiale_ael/) și face o demonstrație de utilizare a materialului.

Elevilor li se solicită să execute un număr de 3 măsurători ale tensiunii electrice, prin intermediul aplicației și să le noteze în caiete.

### **Fișă de documentare**

#### **VOLTMETRE**

**Tensiunea electrică** - lucrul mecanic efectuat pentru transportul sarcinii electrice între două puncte ale unui circuit.

**Unitatea fundamentală de măsură** (în S.I.) - volt (V)

**Măsurarea tensiunii** - prin *metode directe* - **voltmetre**

- prin *metode de compensație* - pentru măsurări de mare exactitate

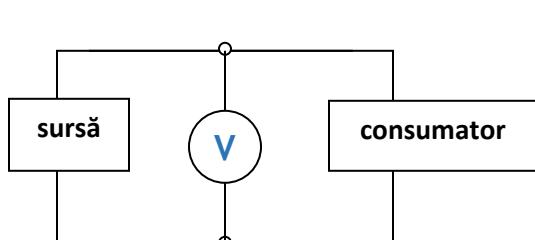
**Tipuri de voltmetre - analogice**

- digitale

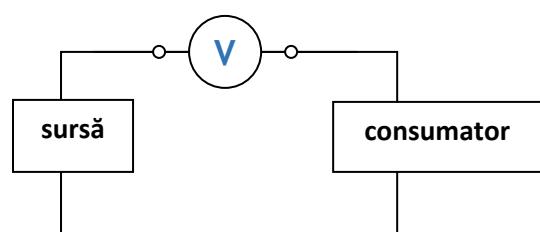
**Simbolizarea voltmetrelor** -



**Montarea voltmetrului în circuit**



Montare corectă



Montare incorectă

Voltmetrul se conectează **în paralel** cu circuitul, sursa sau consumatorul.

Prin introducerea voltmetrului în circuit se produc erori sistematice de metodă prin faptul că voltmetrul are o rezistență internă proprie notată  $R_v$ .

Pentru ca erorile făcute în măsurători să fie cât mai mici trebuie ca  $R_v \gg R$  rezistența circuitului.

În practică  $R_v \geq k\Omega \div$  sute  $k\Omega$ .

Așadar,

**Rezistența internă a voltmetrului  $r_v$**  - este foarte mare, mult mai mare decât rezistența circuitului (consumatorului), pentru a avea erori cât mai mici.

**În cazul conectărilor greșite**, adică voltmetrul este montat **în serie** cu circuitul, curentul prin circuit scade foarte mult și consumatorul poate să nu mai funcționeze normal.

Observație : Este interzis a se conecta voltmetrul **în serie** în circuit.

### ***Voltmetre cu mai multe domenii de măsurare***

Sunt prevăzute cu un selector (comutator) sau cu mai multe borne cu ajutorul cărora se alege domeniul în funcție de valoarea tensiunii ce trebuie măsurată. Pentru fiecare scară și domeniu de măsurare, la voltmetrele analogice, se va calcula constanta scării :

$$C_U = \frac{U_n}{\alpha_{\max}} \left[ \frac{V}{\text{div}} \right] ; \quad U = C_U \cdot a \quad [V], \text{ unde :}$$

$U_n$  - valoarea tensiunii nominale pentru domeniul respectiv

$\alpha_{\max}$  - numărul maxim de diviziuni ale scării gradate

$a$  - numărul de diviziuni arătate de acul indicator

### **Extinderea domeniului de măsurare a voltmetrului**

În cazul în care valoarea mărimii măsurate depășește domeniul de măsurare al aparatului electric se poate realiza extinderea domeniului de măsurare al acestuia.

Extinderea domeniului de măsurare se realizează cu dispozitive speciale introduse în circuitul de măsurare, și anume :

În curent continuu : rezistențe adiționale

În curent alternativ : transformatoare de măsurat

### **Rezistența adițională**

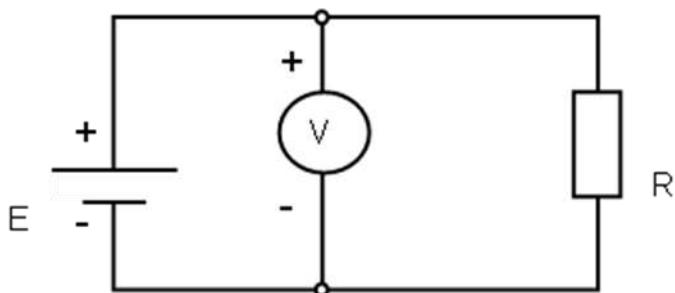
este o rezistență de valoare mare montată în serie cu voltmetrul și pe care cade o parte din tensiunea de măsurat.

Valoarea rezistenței adiționale  $R_{ad}$  se calculează în funcție de rezistența internă  $R_v$  a voltmetrului și de coeficientul de multiplicare al tensiunii  $n$  care reprezintă raportul dintre tensiunea ce trebuie măsurată  $U$  și tensiunea nominală al aparatului  $U_N$

$$n = \frac{U}{U_N} \quad R_{ad} = R_v (n-1)$$

## FIŞA DE LUCRU

- 1) Se dă schema alăturată. Precizați:
- Tipul sursei de tensiune.
  - Mărimea electrică măsurată.
  - Dacă aparatul de măsură este conectat corect. Argumentați.
  - Semnificația semnelor + și - la sursă și la aparatul de măsură.
  - Ce credeți că se întâmplă dacă aparatul de măsură se conectează invers (minusul aparatului la plusul sursei și plusul aparatului la minusul sursei) ?



Un voltmetru cu  $U_n = 5V$  în curent continuu, are scara cu  $\alpha_{max} = 50$  diviziuni. Acul indică 30 diviziuni. Ce tensiune se măsoară ?

### Rezolvarea fișei de lucru

1.

- Sursă de curent continuu
- Tensiunea electrică
- Da. Voltmetrul se conectează în paralel cu circuitul, sursa sau consumatorul.
- Reprezintă polaritatea bornelor, care trebuie respectată adică plusul sursei se va conecta la plusul voltmetrului și minusul sursei se va conecta la minusul voltmetrului.
- În caz de nerespectare a polarității, acul indicator se va deplasa spre zero și se va putea rupe.

2.

$$C_U = \frac{5V}{50 \text{ div}} = 0,1 \text{ V/div}$$

$$U = C_U \cdot \alpha = 0,1 \text{ V/div} \cdot 30 \text{ div} = 3 \text{ V}$$

## ACTIVITATEA DE EVALUARE 4 ONLINE

### **Modulul: MĂSURĂRI NEELECTRICE ȘI ELECTRICE**

**Tema: Aparate pentru măsurarea tensiunii electrice (voltmetre și multimetre analogice și digitale)**

**Tip de evaluare: test**

**Rezultate ale învățării vizate**

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
4.1.3. Aparate electrice (analogice și digitale) pentru măsurarea mărimilor electrice: tensiunea electrică (voltmetre și multimetre analogice și digitale)	4.2.9. Alegera dispozitivelor de măsurare/ aparatelor electrice și a domeniului de măsurare în funcție de valoarea presupusă. 4.2.10. Decodificarea simbolurilor folosite pentru marcarea aparatelor de măsurat 4.2.11. Montarea aparatelor în circuitul de măsurare 4.2.12. Monitorizarea indicațiilor aparatelor pentru determinarea mărimilor electrice 4.2.13. Efectuarea reglajelor inițiale ale aparatelor de măsură în funcție de natura mărimii măsurate și de domeniul de variație al acesteia 4.2.22. Aplicarea normelor de SSM, de protecția mediului și PSI specifice operațiilor de măsurare și control utilizate	4.3.2. Grad de autonomie restrâns în executarea operațiilor sub supraveghere 4.3.3. Comunicarea/ raportarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate 4.3.4. Asumarea inițiativăi în rezolvarea unor probleme 4.3.6. Demonstrarea spiritului creativ în argumentarea soluțiilor tehnice abordate

Activitate realizată prin **metoda: Formulare Google**

**Scurtă descriere a metodei:**

Evaluarea se poate realiza prin aplicarea unor teste postate pe platforma Google Classroom, sau prin intermediul diverselor aplicații cum sunt: Google Form, Quizz, Kahoot etc.

Testele de evaluare online prezintă o serie de avantaje în activitatea didactică:

- necesită abilități minime din partea elevilor;
- corectarea este rapidă;
- feedback-ul pentru elevi este imediat, prin afișarea punctajului;
- are un grad mare de atracțivitate pentru elevi;
- prin repetiție se asigură o învățare facilă;

- pe foaia de calcul tabelar se colectează toate răspunsurile, având astfel o evidență clară a fiecărui elev;
- *formularul Google* realizează interpretarea grafică a fiecărui item din test;
- asigură un ambient plăcut și competitiv al actului didactic.

<https://forms.gle/224dGSRfBEqsB4oh9>

#### Obiective:

- alegerea corectă a dispozitivele de măsurare/ aparatele electrice în funcție de mărimea măsurată;
- recunoașterea simbolurilor aparatelor de măsurat în schemele electrice;
- decodificarea simbolurilor folosite pentru marcarea aparatelor de măsurat (voltmetru, multimetru);
- citirea corectă a indicațiilor aparatelor de măsurare a mărimii electrice de studiat.

#### Mod de organizare a activității online/a clasei:

individual

#### Resurse materiale:

PC/ laptop, conexiune la Internet

Durată: 10 minute

#### Barem de corectare și notare

Se acordă câte 2 puncte pentru fiecare răspuns corect ( $5 \times 2p = 10p$ )

1. Voltmetru, multimetru
2. Corect opțiunea 3
3. Paralel
4. 2,8 V
5. (1)-dispozitiv feromagnetic, (2) scara gradată, (5)-clasa de exactitate

#### BIBLIOGRAFIE

1. Cerghit, I., Sisteme de instruire alternative și complementare. Structuri. Stiluri și strategii, Ed. Aramis, 2002
2. Cristea S. Teorii ale învățării. Modele de instruire. București: EDP, 2005
3. Cucoș, C., Pedagogie, Ed. POLIROM, Iași, 2006
4. Jinga,I., Negreț I., "Învățarea eficientă" Ed. Editis, București, 1994
5. Manolescu, M., Activitatea evaluativă între cunoștiere și metacunoștiere, Ed. Meteor, București, 2004.
6. Manolescu, M., Evaluarea școlară. Metode, tehnici, instrumente, Ed. Meteor Press, 2006
7. Abernot , Y., „Metodele de evaluare școlară”, Paris, 1988
8. Suport de curs - Evaluator de competențe profesionale ale cadrelor didactice din învățământul preuniversitar
9. Standardul de Pregătire Profesională pentru calificarea TEHNICIAN ELECTROMECHANIC, 2016
10. CURRICULUM pentru clasa a IX-a Domeniul de pregătire profesională: ELECTROMECHANICĂ, 2016
11. <https://manuale.edu.ro>

## ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 5 ONLINE

Domeniul de pregătire profesională: ELECTROMECANICĂ

Modulul: Circuite electrice

Tema: Bobine. Codul de culori

Tip de activitate: de laborator tehnologic

### Rezultate ale învățării vizate

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
3.1.2. Circuite simple de c.c.: Elemente de circuit (rezistoare, bobine, condensatoare, surse de tensiune, conductoare de legătură, intrerupătoare) - Documente de lucru (cataloge, fișe tehnologice, fișe de constatare, caiete de sarcini)	3.2.4. Selectarea elementelor de circuit pentru realizarea circuitelor conform schemei 3.2.5. Verificarea elementelor de circuit 3.2.10. Completarea documentației de lucru	3.3.4. Asumarea inițiativrei în rezolvarea unor probleme 3.3.5. Responsabilizarea în asigurarea calității lucrărilor / sarcinilor îndeplinite 3.3.6. Demonstrarea spiritului creativ în argumentarea soluțiilor tehnice abordate 3.3.7. Asumarea în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită

Activitate realizată prin [metoda Philips 6/6](#)

#### Scurtă descriere a metodei:

Metoda Philips 6/6 este o metodă de grup prin intermediul căreia se stimulează creativitatea și care constă în participarea a 6 membri în vederea rezolvării unei sarcini în decurs de 6 minute.

Metoda are rolul de a stimula creativitatea individuală și de grup, prin emiterea unor idei pentru șase membri timp de șase minute pentru rezolvarea unor teme propuse pentru dezbatere.

Din categoria metodelor interactive de grup fac parte și metode de rezolvare de probleme.

#### Obiective:

- Însușirea codului culorilor utilizat pentru marcarea bobinelor;
- Identificarea semnificației benzilor colorate cu care sunt marcate bobinele;
- Utilizarea modului de lucru pentru determinarea inductanțelor unor bobine marcate în codul culorilor;
- Determinarea experimentală a unor impedante electrice utilizând codul de culori pentru bobine;

- Utilizarea calculelor matematice pentru determinarea valorilor minime și maxime, conform toleranțelor marcate pe bobine;
- Asumarea răspunderii pentru sarcina de lucru primită;
- Utilizarea vocabularului de specialitate.

**Mod de organizare a activității online/a clasei: frontal și pe grupe**

**Resurse materiale:**

- Laptop/desktop/tabletă, videoproiector, sistem video și audio, dispozitive personale de conectare la platforme online și acces la internet pentru elevi (fie că sunt la clasă, fie că sunt acasă).
- Fișe de documentare cu codul culorilor pentru bobine. Seturi de componente sau fișe personalizate cu imagini care să poată avea acces fiecare elev.
- Se poate elabora o prezentare Power Point / Google Slide cu ajutorul căreia elevii vor practica identificarea valorilor inductanțelor pentru un set de bobine marcate în codul culorilor.

**Durată: 40 de minute**

**Modalitatea de aplicarea metodei pentru conținutul ales - Etape de lucru:**

- Se va utiliza aplicațiile Meet, Classroom, Prezentări Google și Jamboard
- Elevii vor avea acces la Prezentarea Google distribuită pe Classroom - „Bobine. Codul de culori” sau prin link în mesaje pe Whatsapp, e-mail etc;
- Din aplicația Meet, se va prezenta, frontal, modalitatea de identificare a valorii inductanței unei bobine marcate în codul culorilor;
- Se formează echipe de 6 elevi, un elev din fiecare echipă fiind lider și va formula situații, dirijând rezolvarea sarcinii de lucru. Echipele vor primi linkuri personalizate pentru conectare pe aplicația Jamboard;
- Se cere membrilor echipei să colaboreze și să reprezinte frontal o hartă conceptuală (Jamboard) pornind de la tabelul aferent codului de culori pentru bobine, după care fiecare echipă prezintă în fața clasei, pe Meet, analizând răspunsul și îl vor îmbunătăți, sub îndrumarea profesorului - metoda Philips 6/6;
- În continuare, fiecare echipă va regăsi și un set de imagini și vor colabora pentru identificarea valorilor inductanțelor pentru bobinele din imaginile atașate, în șase minute, în Jamboard, după care se reia analiza colectivă și soluționarea situațiilor care apar;
- Se supraveghează activitatea elevilor, aceștia fiind îndrumați în scopul realizării sarcinii de lucru comunică pe parcurs cu grupele/elevii, astfel încât să fie asigurat feedback-ul.

**Fișă de documentare - Prezentare Google**

**Modulul: III - Circuite electrice**  
**Clasa a IX-a**  
**Tehnician electromecanic**  
**Tema 3: Bobine. Codul de culori**

**Material de documentare**

Codul culorilor pentru bobine ex: a ferita

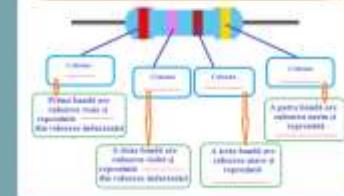
Rezistență este în  $\mu\Omega$

Color	Prima cifră	A doua cifră	Multiplicator	Toleranță
BROWN	0	0	1	$\pm 20\%$
BROWN	1	0	10	$\pm 10\%$
RED	2	0	100	$\pm 2\%$
RED	3	0	1,000	$\pm 1\%$
YELLOW	4	0	10,000	$\pm 0.5\%$
GREEN	5	0	100,000	$\pm 0.2\%$
ORANGE	6	0	1,000,000	$\pm 0.1\%$
WHITE	7	0	10,000,000	$\pm 0.05\%$
BLACK	8	0	100,000,000	$\pm 0.02\%$
GREY	9	0	1,000,000,000	$\pm 0.01\%$

Sarcină de lucru

Realizarea unei hărți concepționale privind de la codul de culori pentru bobine

**Marcarea bobinelor - codul de culori**



Plan de lucru - Bobine. Marcarea în codul culorilor

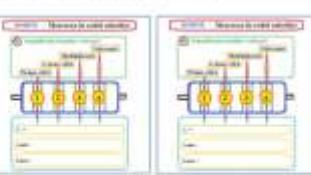
Nume și prenume elev:

Rezolvăți sarcinile de lucru, colaborând cu membrii echipei!

1. Se dă structura de mai jos și se cere să completeze valoarea inductanțelor pentru trei bobine, marcate ca în imaginile date!

2. Completează datele, calculând vîrtole minime și maxime ale impedanțelor determinate de voi!

Se va utiliza fișă de documentare!



**Fișă de lucru - Google Suite for education - Classroom, Meet, Jamboard**

<https://jamboard.google.com/d/1M2E6wrug5zfv-QbPmMdhEqqm5e3duqI5TQYD0XqPl9U/edit?usp=sharing>

Fișă de lucru - Bobine. Marcarea în codul culorilor:

Echipă 1

Nume și prenume elev:

Rezolvăți sarcinile de lucru, colaborând cu membrii echipei!

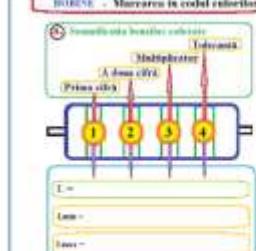
1. Se dă structura de mai jos și se cere să completeze valoarea inductanțelor pentru trei bobine, marcate ca în imaginile date!

2. Completează datele, calculând vîrtole minime și maxime ale impedanțelor determinate de voi!

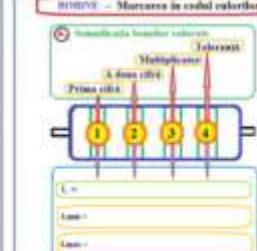
Se va utiliza fișă de documentare!



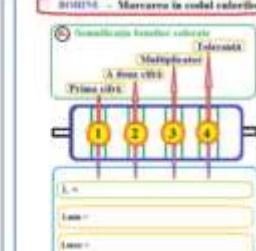
**BOBINE - Marcarea în codul culorilor**



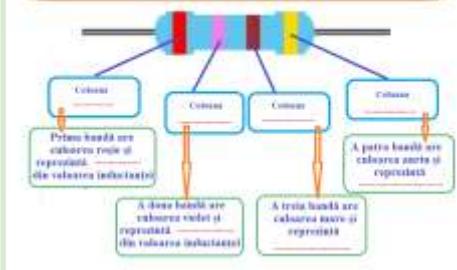
**BOBINE - Marcarea în codul culorilor**



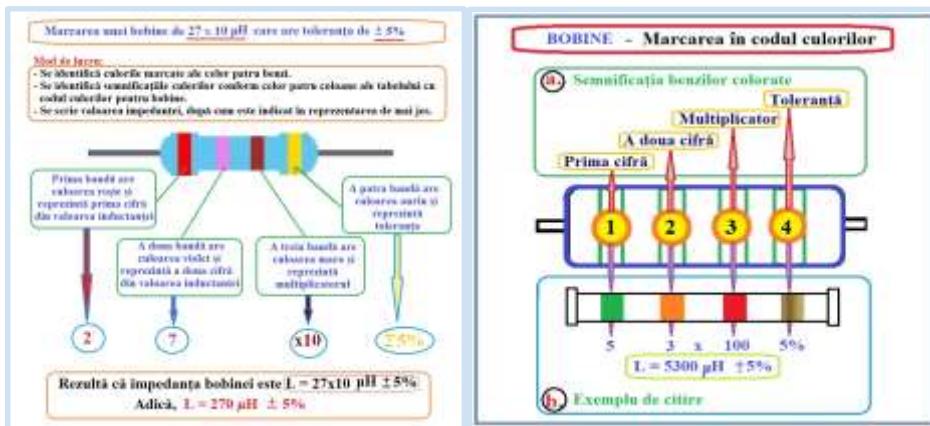
**BOBINE - Marcarea în codul culorilor**



**Marcarea bobinelor - codul de culori**



## Exemple de rezolvare a sarcinilor de lucru (Jamboard):



## ACTIVITATEA DE EVALUARE 5 ONLINE

**Modulul: CIRCUITE ELECTRICE**

**Tema: Bobine. Codul de culori**

**Tip de evaluare: probă practică pentru activitatea de laborator - cu completarea unui test.**

### **Rezultate ale învățării vizate**

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
<p>3.1.2. Circuite simple de c.c.: Elemente de circuit (rezistoare, bobine, condensatoare, surse de tensiune, conductoare de legătură, întrerupătoare)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Documente de lucru (cataloge, fișe tehnologice, fișe de constatare, caiete de sarcini)</li> </ul>	<p>3.2.4. Selectarea elementelor de circuit pentru realizarea circuitelor conform schemei</p> <p>3.2.5. Verificarea elementelor de circuit</p> <p>3.2.10. Completarea documentației de lucru</p>	<p>3.3.4. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme</p> <p>3.3.5. Responsabilizarea în asigurarea calității lucrărilor / sarcinilor îndeplinite</p> <p>3.3.6. Demonstrarea spiritului creativ în argumentarea soluțiilor tehnice abordate</p>

Activitate realizată prin **metoda problematizării**

#### **Scurtă descriere a metodei:**

Problematizarea reprezintă metoda didactică care constă din punerea în fața elevului a unor dificultăți create în mod deliberat, în depășirea cărora, prin efort propriu, elevul învăță ceva nou.

Aplicarea problematizării presupune crearea și formularea de probleme sau situații problemă, pe care elevii le analizează și le rezolvă, prin propriile lor eforturi, avansând astfel în procesul învățării, al cunoașterii și al formării.

Problematizarea se va aplica în testul de evaluare în ambele sensuri: pornind de la benzile colorate și determinând inductanța sau pornind de la valoarea bobinei căutând soluții de marcare în cod de culori.

#### **Obiective:**

- Identificarea semnificației benzilor colorate cu care sunt marcate bobinele;
- Utilizarea modului de lucru pentru determinarea inductanțelor unor bobine marcate în codul culorilor;
- Determinarea experimentală a unor impedante electrice utilizând codul de culori pentru bobine;
- Utilizarea calculelor matematice pentru determinarea valorilor minime și maxime, conform toleranțelor marcate pe bobine;
- Asumarea răspunderii pentru sarcina de lucru primită;
- Utilizarea vocabularului de specialitate.

### **Mod de organizare a activității online/a clasei: individual**

- Se utilizează aplicațiile Classroom, Documente Google și Meet;
- Se actualizează cunoștințele referitoare la codul de culori pentru marcarea inductanței bobinelor;
- Se partajează personal fiecărui elev fișa de evaluare (Google Classroom, Gmail, WhatsApp, alte platforme online de învățare);
- Se prezintă tema, scopul și obiectivele evaluării;
- Se solicită elevilor să rezolve fișa de evaluare;
- După expirarea timpului de lucru elevi vor preda, atașa rezolvarea lor;
- Profesorul corectează și transmite fiecărui elev notificări sau/și rezultatul obținut.

### **Resurse materiale:**

- Fișe de documentare; prezentare Google, fișă de evaluare;
- Dispozitive electronice (desktop, laptop, tabletă, android, iphone etc.), conexiune internet.

**Durată: 40 minute**

### **Test online**

**Link către testul de evaluare - Classroom - Documente Google:**

<https://docs.google.com/document/d/1JeaZB4NDLTpf540blkxPu9ZTNc0LZ7OnMK8Tqj7BobA/edit?usp=sharing>

**Rezolvați cerințele următoare!**

**Se acordă 10 puncte din oficiu.**

1. Utilizați codul culorilor pentru bobine și determinați valorile inductanțelor și toleranțelor marcate.

**20 puncte**

Nr. crt.	Bobine marcate în codul culorilor	Valoarea inductanței L	Valoarea toleranței
a.			
b.			
c.			
d.			

2. Utilizați codul culorilor pentru bobine și determinați valorile inductanțelor pentru bobilele marcate cu culorile din tabel. Determinați valorile minime și maxime posibile!

40 puncte

Nr. crt.	Culori	Valoarea inductanței	Lmin	Lmax
a.	1 - maro 2 - violet 3 - galben 4 - auriu			
b.	1 - portocaliu 2 - alb 3 - argintiu 4 - maro			
c.	1 - verde 2 - albastru 3 - portocaliu 4 - argintiu			
d.	1 - roșu 2 - negru 3 - auriu 4 - portocaliu			

3. Precizați modul de marcare a bobinelor în codul culorilor pentru valorile din tabel!

30 puncte

Nr. crt.	Valoarearea inductanței și a toleranței	Marcarea în codul culorilor
a.	25 $\mu$ H $\pm 1\%$	 Banda 1 - Banda 2 - Banda 3 - Banda 4 -

b.	370 $\mu$ H $\pm$ 10%	Banda 1 - Banda 2 - Banda 3 - Banda 4 -
c.	18 mH $\pm$ 2%	Banda 1 - Banda 2 - Banda 3 - Banda 4 -
d.	5,5 mH $\pm$ 5%	Banda 1 - Banda 2 - Banda 3 - Banda 4 -

**Barem de corectare și notare**

*Se acordă 10 puncte din oficiu*

1. 20 de puncte			
Nr. crt.	Valoarea inductanței L	Valoarea toleranței	
a.	albastru, gri, portocaliu, L = 68 mH	Auriu, $\pm$ 3%	
b.	alb, negru, roșu, L = 9 mH	Maro, $\pm$ 1%	
c.	galben, verde, argintiu, L = 4,5 $\mu$ H	Roșu, $\pm$ 2%	
d.	albastru, violet, roșu, L = 6,7 mH	Argintiu, $\pm$ 10%	
2. 40 de puncte			
Nr. crt.	Valoarea inductanței	Lmin	Lmax
a.	L = 170 mH $\pm$ 5%	Lmin = 161,5 mH	Lmax = 178,5 mH
b.	L = 0,39 $\mu$ H $\pm$ 1%	Lmin = 0,39-0,0039 Lmin = 0,3861 $\mu$ H	Lmax = 0,3939 $\mu$ H

c.	$L = 56 \text{ mH} \pm 10\%$	$L_{\min} = 50,4 \text{ mH}$	$L_{\max} = 61,6 \text{ mH}$
d.	$L = 2 \mu\text{H} \pm 3\%$	$L_{\min} = 1,94 \mu\text{H}$	$L_{\max} = 2,06 \mu\text{H}$

**3. 30 de puncte**

a.	b.	c.	d.
Banda 1 - roșu Banda 2 - verde Banda 3 - negru Banda 4 - maro	Banda 1 - portocaliu Banda 2 - violet Banda 3 - maro Banda 4 - argintiu	Banda 1 - maro Banda 2 - gri Banda 3 - galben Banda 4 - roșu	Banda 1 - verde Banda 2 - verde Banda 3 - auriu Banda 4 - auriu

## ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 6 ONLINE

Domeniul de pregătire profesională: ELECTROMECANICĂ

Modulul: CIRCUITE ELECTRICE

Tema 4: Gruparea bobinelor

Tip de activitate: de laborator tehnologic

Rezultate ale învățării vizate

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
<p>3.1.2. Circuite simple de c.c.: Elemente de circuit (rezistoare, bobine, condensatoare, surse de tensiune, conductoare de legătură, intrerupătoare)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inductanța echivalentă,</li> <li>- Documente de lucru (cataloge, fișe tehnologice, fișe de constatare, caiete de sarcini)</li> </ul>	<p>3.2.6. Identificarea traseelor conductoarelor de legătură</p> <p>3.2.7. Construirea circuitelor simple cu elemente de curent continuu</p> <p>3.2.8. Conectarea în circuit a bobinelor și calcularea rezistenței echivalente</p> <p>3.2.10. Completarea documentației de lucru</p>	<p>3.3.4. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme</p> <p>3.3.5. Responsabilizarea în asigurarea calității lucrărilor / sarcinilor îndeplinite</p> <p>3.3.6. Demonstrarea spiritului creativ în argumentarea soluțiilor tehnice abordate</p> <p>3.3.7. Asumarea în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită</p>

Activitate realizată prin **metoda Diagramei VENN**

**Scurtă descriere a metodei:**

Diagrama Venn reprezintă una sau mai multe mulțimi și o relație logică între acestea. Mulțimile sunt reprezentate sub forma unor cercuri.

Zona de suprapunere a două cercuri (mulțimi) conține elemente comune ambelor mulțimi și reprezintă o a treia mulțime.

Cercurile care nu se întrelău reprezintă mulțimi fără elemente comune.

**Obiective:**

- Identificarea tipurilor de grupări serie, paralel și mixt ale bobinelor;
- Însușirea relațiilor și a algoritmului de calcul a inductanței echivalente pentru grupări de bobine date;
- Determinarea inductanțelor echivalente pentru grupări serie, paralel mixte de bobine;
- Analiza rezultatelor obținute și emiterea de judecăți de valoare;
- Rezolvarea responsabilă a sarcinilor de lucru.

## Mod de organizare a activității online/a clasei: **frontal**

### Resurse materiale:

- Desktop, laptop, tabletă, sistem audio-video de transmitere la distanță, videoproiector, dispozitive personale de conectare la platforma Classroom, acces la internet (fie că sunt la clasă, fie că sunt acasă);
- Fișe de documentare, prezentări, materiale online referitoare la gruparea bobinelor.

Durată: **30 minute**

### Modalitatea de aplicarea metodei pentru conținutul ales - Etape de lucru:

- Elevii vor avea acces și vor analiza fișa de documentare - Gruparea bobinelor;
- Elevii vor stabili relații și vor emite opinii referitoare la asemănări și deosebiri între grupările serie și paralel ale bobinelor;
- Se va completa o diagramă Venn - Prezentare Google;
- Se analizează rezultatul și se îmbunătățește forma finală.

### Fișă de documentare

*Link către fișa de lucru - Prezentare Google:*

[https://docs.google.com/presentation/d/1J-ESy8nbG1M\\_gqQayNPaY\\_SDGbKyYiDGaq5dSWV8Djo/edit?usp=sharing](https://docs.google.com/presentation/d/1J-ESy8nbG1M_gqQayNPaY_SDGbKyYiDGaq5dSWV8Djo/edit?usp=sharing)

**Gruparea bobinelor în serie**

Intensitatea curentului electric prin cele trei bobine rămâne constantă:  
 $I_1 = I_2 = \dots = I_n$

Tensiunea la bornele fiecărei bobine este diferită.  
Se aplică legea lui Kirchhoff:  
 $U = U_1 + U_2 + \dots + U_n$

Inductanța echivalentă a grupării serie este:  
 $Le = L_1 + L_2 + \dots + L_n$

Pentru „n” bobine conectate în serie, inducția echivalentă este egală cu suma inducției componentelor:  
 $Le = L_1 + L_2 + \dots + L_n = \sum L_i$

Inductanța totală este întotdeauna mai mare decât oricare dintre inducțanțele circuitului serie.  
 $Le > \max(L_1, L_2, \dots, L_n)$

Pentru  $L_1 = L_2 = \dots = L_n$ , rezultă că  $Le = n \cdot L$

**Gruparea bobinelor în paralel**

Intensitatea curentului electric prin fiecare bobină diferă.  
Se aplică legea lui Kirchhoff:  
 $I = I_1 + I_2 + \dots + I_n$

Tensiunea la bornele bobinelor sunt egale:  
 $U_1 = U_2 = \dots = U_n$

Inductanța echivalentă a grupării paralel este:  
 $\frac{1}{Le} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + \dots + \frac{1}{L_n}$

Pentru „n” bobine conectate în paralel, inducția echivalentă se calculează cu relația:  
 $\frac{1}{Le} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + \dots + \frac{1}{L_n} = \sum \frac{1}{L_i}$

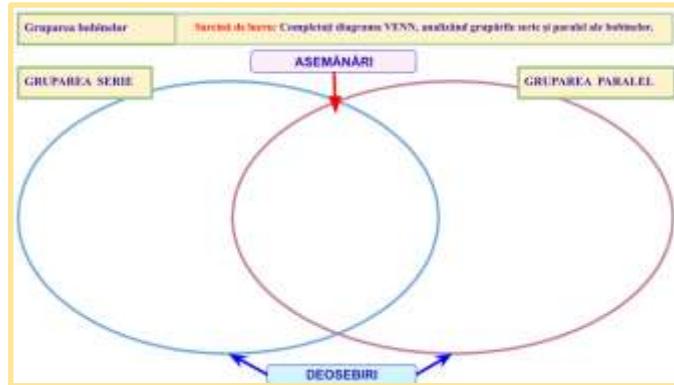
Inductanța totală este întotdeauna mai mică decât valoarea oricărei dintre inducțanțe din circuitul paralel.  
 $Le < \min(L_1, L_2, \dots, L_n)$

Pentru  $L_1 = L_2 = \dots = L_n$ , rezultă că  $Le = L / n$

### Sarcină de lucru - Diagrama VENN

*Link spre fișă de lucru:*

[https://docs.google.com/presentation/d/1FwdqK5fHC49OamOS1m5YKSGe\\_EXyGYnAl0fH\\_bOXh0A/edit?usp=sharing](https://docs.google.com/presentation/d/1FwdqK5fHC49OamOS1m5YKSGe_EXyGYnAl0fH_bOXh0A/edit?usp=sharing)



Pentru calculul inductanțelor grupărilor paralel utilizați link-ul de mai jos, selectând în mod corespunzător valorile celor trei inductanțe.

$L_1$	[ $\mu H$ ] ▾
$L_2$	[ $\mu H$ ] ▾
$L_3$	[ $\mu H$ ] ▾
$L_4$	[ $\mu H$ ] ▾
$L_5$	[ $\mu H$ ] ▾
$L_6$	[ $\mu H$ ] ▾
$L_7$	[ $\mu H$ ] ▾
$L_8$	[ $\mu H$ ] ▾
$L_9$	[ $\mu H$ ] ▾
$L_{10}$	[ $\mu H$ ] ▾
Lechiv	[ $\mu H$ ] ▾

**Calculoza**      **Reseteaza**

<https://hobbytronica.ro/inductanta-echivalenta-la-legarea-in-paralel/>

## **ACTIVITATEA DE EVALUARE 6 ONLINE**

**Modulul: CIRCUITE ELECTRICE**

**Tema: Bobine. Montarea în serie și în paralel**

**Tip de evaluare: probă practică pentru activitatea de laborator**

**Rezultate ale învățării vizate**

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
<p>3.1.2. Circuite simple de c.c.: Elemente de circuit (rezistoare, bobine, condensatoare, surse de tensiune, conductoare de legătură, întrerupătoare)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inductanță echivalentă,</li> <li>- Documente de lucru (cataloge, fișe tehnologice, fișe de constatare, caiete de sarcini)</li> </ul>	<p>3.2.6. Identificarea traseelor conductoarelor de legătură</p> <p>3.2.7. Construirea circuitelor simple cu elemente de curent continuu</p> <p>3.2.8. Conectarea în circuit a bobinelor și calcularea rezistenței echivalente</p> <p>3.2.10. Completarea documentației de lucru</p>	<p>3.3.4. Asumarea inițiativelor în rezolvarea unor probleme</p> <p>3.3.5. Responsabilizarea în asigurarea calității lucrărilor / sarcinilor îndeplinite</p> <p>3.3.6. Demonstrarea spiritului creativ în argumentarea soluțiilor tehnice abordate</p> <p>3.3.7. Asumarea în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită</p>

Activitate realizată prin **metoda problematizării**

**Scurtă descriere a metodei:**

Problematizarea reprezintă metoda didactică care constă din punerea în fața elevului a unor dificultăți create în mod deliberat, în depășirea căror, prin efort propriu, elevul învață ceva nou.

Aplicarea problematizării presupune crearea și formularea de probleme sau situații problemă, pe care elevii le analizează și le rezolvă, prin propriile lor eforturi, avansând astfel în procesul învățării, al cunoașterii și al formării.

**Obiective:**

- Identificarea tipurilor de grupări serie, paralel și mixt ale bobinelor;
- Însușirea relațiilor și a algoritmului de calcul a inductanței echivalente pentru grupări de bobine date;
- Determinarea inductanțelor echivalente pentru grupări serie, paralel mixte de bobine;
- Compararea rezultatelor obținute pentru gruparea serie raportate la cele aferente grupării paralel;
- Analiza rezultatelor obținute și emiterea de judecăți de valoare;
- Rezolvarea responsabilă a sarcinilor de lucru.

**Mod de organizare a activității online/a clasei: individual**

Testul se va aplica online.

Profesorul încarcă testul pe una din platformele de tip Zoom, Google Meet, Microsoft Teams; Classroom sau aplicații de tip WhatsApp.

Elevii rezolvă testul online sau îl descarcă testul, îl rezolvă și apoi îl încarcă pe platforma folosită.

Profesorul corectează testul, face recomandări și trimitе nota fiecărui elev în mesaj privat.

**Resurse materiale:**

Fișe de documentare - Codul culorilor pentru bobine, dispozitive electronic (PC, laptop, tabletă, android, iphone etc.), conexiune internet.

**Durată: 50 minute**

**Test online**

*Link către testul online:*

[https://docs.google.com/document/d/1sGO\\_aVc55BjNhc\\_dpitw6T5btrA3RrLtLFpNk6xXKhw/edit?usp=sharing](https://docs.google.com/document/d/1sGO_aVc55BjNhc_dpitw6T5btrA3RrLtLFpNk6xXKhw/edit?usp=sharing)

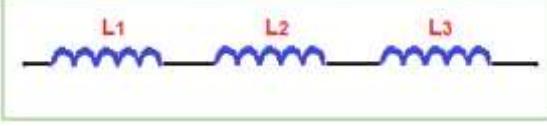
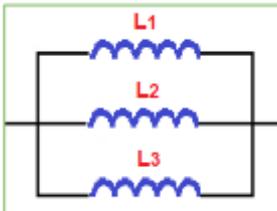
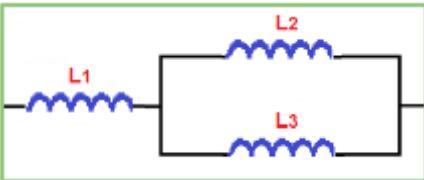
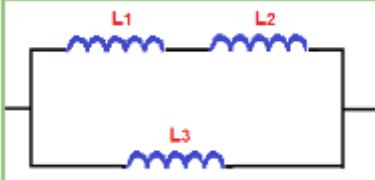
**Rezolvați cerințele următoare!**

*Se acordă 10 puncte din oficiu.*

1. Fie grupările de bobine din tabelul următor.

Se dă:  $L_1 = 25 \text{ mH}$ ,  $L_2 = 125 \text{ mH}$ ,  $L_3 = 0,25 \text{ H}$ .

Se cere să se determine inductanțele echivalente. - 40 puncte

a. 10 puncte	b. 10 puncte
	
c. 10 puncte	d. 10 puncte
	

2. Analizați și comparați valorile inductanțelor obținute la punctele *a* și *b* cu valorile inductanțelor  $L_1$ ,  $L_2$  și  $L_3$ . Ce observați? - 10 puncte

Observații - 10 puncte

3. Demonstrați opiniile emise la punctul 2, determinând inductanțe echivalente pentru trei seturi de date. Completăți tabelul cu valorile obținute. - 30 puncte

*Observație: Atenție la unitățile de măsură!*

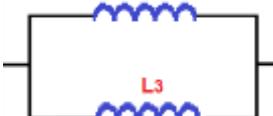
Nr. crt.	Valori $L_1$ , $L_2$ , $L_3$	Transformări necesare	Impedanță echivalentă serie	Impedanță echivalentă paralel
a. 10 puncte	$L_1 = 11 \text{ mH}$ $L_2 = 22 \text{ mH}$ $L_3 = 88 \text{ mH}$			
b. 10 puncte	$L_1 = 0,01 \text{ mH}$ $L_2 = 10 \mu\text{H}$ $L_3 = 10000 \text{ nH}$			
c. 10 puncte	$L_1 = 500 \text{ nH}$ $L_2 = 0,3 \cdot 10^6 \text{ pH}$ $L_3 = 0,2 \mu\text{H}$			

4. Analizați datele obținute. Formulați concluzii! - 10 puncte

Concluzii - 10 puncte

#### Barem de corectare și notare

Nr. item	Rezolvare	Punctaj acordat
1.a.	$L_1 = 25 \text{ mH}$ $L_2 = 125 \text{ mH}$ $L_3 = 0,25 \text{ H} = 250 \text{ mH}$ $L_s = L_1 + L_2 + L_3 = 25 \text{ mH} + 125 \text{ mH} + 250 \text{ mH}$ $L_s = 400 \text{ mH}$	10 p
1.b.	$\frac{1}{L_p} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + \frac{1}{L_3}$ $\frac{1}{L_p} = \frac{1}{25} + \frac{1}{125} + \frac{1}{250}$	10 p

	$L_p = 15,38 \text{ mH}$		
1.c.	<p><math>L_2</math> și <math>L_3</math> sunt în paralel</p> $\frac{1}{L_p} = \frac{1}{L_2} + \frac{1}{L_3}$ $\frac{1}{L_p} = \frac{1}{125} + \frac{1}{250}$ $L_p = 83,33 \text{ mH}$  $L_s = L_1 + L_p = 25 \text{ mH} + 83,33 \text{ mH}$ $L_s = 108,33 \text{ mH}$	10 p	
1.d.	<p><math>L_1</math> și <math>L_2</math> sunt în serie</p> $L_s = L_1 + L_2 = 25 \text{ mH} + 125 \text{ mH}$ $L_s = 150 \text{ mH}$  <p>Rezultă <math>L_s</math> este în paralel cu <math>L_3</math></p> $\frac{1}{L_p} = \frac{1}{L_s} + \frac{1}{L_3}$ $\frac{1}{L_p} = \frac{1}{150} + \frac{1}{250}$ $L_p = 93,75 \text{ mH}$	10 p	
2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inductanța <math>L_s = 400 \text{ mH}</math> a grupării serie este mai mare decât oricare din inductanțele <math>L_1 = 25 \text{ mH}</math>, <math>L_2 = 125 \text{ mH}</math>, <math>L_3 = 250 \text{ mH}</math>.</li> <li>Inductanța <math>L_p = 108,33 \text{ mH}</math> a grupării paralel este mai mică decât oricare din inductanțele <math>L_1 = 25 \text{ mH}</math>, <math>L_2 = 125 \text{ mH}</math>, <math>L_3 = 250 \text{ mH}</math>.</li> </ul>	10 p	
3.a.	$L_1 = 11 \text{ mH}$ $L_2 = 22 \text{ mH}$ $L_3 = 88 \text{ mH}$	$L_s = 121 \text{ mH}$ $L_p = 6,77 \text{ mH}$	10 p
3.b.	$L_1 = 10 \mu\text{H}$ $L_2 = 10 \mu\text{H}$ $L_3 = 10 \mu\text{H}$	$L_s = 30 \mu\text{H}$ $L_p = 3,(3) \mu\text{H}$	10 p
3.c.	$L_1 = 500 \text{ nH}$ $L_2 = 300 \text{ nH}$ $L_3 = 200 \text{ nH}$	$L_s = 1000 \text{ nH}$ $L_p = 96,99 \text{ nH}$	10 p

<p>4.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Inductanța totală a grupării serie este întotdeauna mai mare decât oricare din inductanțele <math>L_1</math>, <math>L_2</math>, <math>L_3</math>.</li> <li>● Pentru <math>L_1 = L_2 = L_3</math>, rezultă că inductanța echivalentă serie este: <math>L_s = 3 \cdot L_1 = 3 \cdot L_2 = 3 \cdot L_3</math></li> <li>● Inductanța totală a grupării paralel este întotdeauna mai mică decât oricare din inductanțele <math>L_1</math>, <math>L_2</math>, <math>L_3</math>.</li> <li>● Pentru <math>L_1 = L_2 = L_3</math>, rezultă că inductanța echivalentă paralel este: <math>L_p = L_1/3 = L_2/3 = L_3/3</math></li> <li>● Aceste concluzii se pot generaliza la un număr oarecare „<math>n</math>” de inductanțe ale bobinelor grupate în serie sau în paralel.</li> </ul>	<p>10 p</p>
<p><i>Puncte din oficiu</i></p>	<p>10 p</p>
<p><b>Punctaj total</b></p>	<p><b>100 p</b></p>

## BIBLIOGRAFIE

1. Cerghit, I., *Metoda de învățământ*, E. D. P., București 1997
2. Cosma D.I., Mareș, F., *Electrotehnica și măsurări tehnice*, Editura CD PRESS, 2017
3. Cosma D.I., Mareș, F., *Circuite electrice. Manual pentru clasa a IX-a. Domeniul de pregătire profesională Electromecanică. Învățământ liceal și profesional*, Editura CD PRESS, 2016
4. Oprea, L.C., *Metode activ-participative de stimulare și dezvoltare a creativității în educația adulților*, în revista „Paideia”, nr. 1-2/2000.
5. \*\*\*, Anexa nr. 3 la O.M.E.N.C.S. NR. 4457 din 05.07.2016, *Curriculum pentru clasa a IX-a. Învățământ liceal - Filiera tehnologică. Domeniul de pregătire profesională: Electromecanică*, M.E.N.C.S., C.N.D.Î.P.T., 2016
6. \*\*\*, Anexa nr. 4 la O.M.E.N.C.S. nr. 4121 din 13.06.2016, *Standarde de pregătire profesională. Calificarea profesională: Tehnician electromecanic. Nivel 4, Domeniul de pregătire profesională: Electromecanică*, M.E.N.C.S., C.N.D.Î.P.T., 2016
7. <https://gducfkis.ru/ro/gejjner/chem-otlicaetsya-katushka-gde-primenyaetsya-katushka-s-provodom-induktivnost/>
8. <https://www.electronica-azi.ro/print.php?id=7252>
9. <https://hobbytronica.ro/simboluri-rezistente-condensatoare-si-bobine>
10. <https://www.edu.ro/curriculum-invata-mant-liceal-tehnologic>
11. <https://www.edu.ro/standarde-de-pregatire-invata-mant-liceal-tehnologic>
12. [https://www.google.com/search?q=eprofu.ro+electronica&rlz=1C1CHBD\\_enRO928RO928&oq=eduprof&aqs=chrome.2.69i57j0i10l9.4567j0j15&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?q=eprofu.ro+electronica&rlz=1C1CHBD_enRO928RO928&oq=eduprof&aqs=chrome.2.69i57j0i10l9.4567j0j15&sourceid=chrome&ie=UTF-8)
13. <https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/>
14. <https://electrodb.ro/>

## ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 7 ONLINE

**Modulul: CIRCUITE ELECTRICE**

**Tema 2: Legea inducției electromagnetice**

**Tip de activitate: de laborator tehnologic**

**Rezultate ale învățării vizate**

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
3.1.1. Mărimi electrice din instalații electromecanice: Mărimele câmpului magnetic (forțe magnetice, intensitatea câmpului magnetic, tensiunea magnetică, fluxul magnetic, inductivitatea, inducția electromagnetică, energia magnetică)	3.2.1. Operarea cu relațiile matematice între mărimile electrice 3.2.2. Utilizarea corectă în comunicare a vocabularului comun și a celui de specialitate 3.2.3. Operarea cu transformări de unități de măsură	3.3.1. Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă 3.3.3. Comunicarea / raportarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate 3.3.4. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme 3.3.5. Responsabilizarea în asigurarea calității lucrărilor / sarcinilor îndeplinite

Activitate realizată prin **metoda investigației**

**Scurtă descriere a metodei:**

Investigația facilitează dobândirea atât cunoașterii științifice, cât și formarea competențelor investigativă și explicativă, prin etapizarea procesului de predare-învățare *Etape:*

1. Formularea întrebării de investigat: elevi formulează întrebări ce pot fi abordate într-o manieră științifică (competență investigativă).
- 2a. Explorarea întrebării prin activități practice: elevii colectează dovezi pe baza cărora vor încerca ulterior să ofere un răspuns întrebării inițiale.
- 2b. Analiza dovezilor: elevii analizează dovezile colectate (competență investigativă și elemente de cunoaștere procedurală).
3. Explicarea fenomenului sau fenomenelor care au generat întrebarea: elevii formulează generalizări: definiții, reguli, principii, legi (competență explicativă) și astfel ajung să dea un răspuns întrebării inițiale. În acest pas, elevii dobândesc și cunoașterea de conținut corespunzătoare (definiția, regula, principiul, legea presupuse în întrebarea inițială).
4. Transferul cunoștințelor dobândite: elevii aplică definițiile, regulile, principiile, legile, dar și elemente ale cunoașterii procedurale asimilate anterior în sarcini de lucru noi.
5. Reflecția și evaluarea propriei învățări: elevii reflectează asupra procesului investigativ pe care l-au desfășurat până în acest punct, și evaluatează munca (inclusiv activitatea practică) și rezultatele obținute.

Prin aplicarea acestei metode se va urmări achiziția și consolidarea rezultatelor învățării referitoare la legea inducției electromagnetice.

*Observație: Investigația se poate aplica pentru o unitate de învățare, caz în care profesorul va face un design al fiecărei lecții din unitate, urmând etapele de mai sus. Pe de altă parte, el va selecta o serie de metode didactice prin care să conducă elevii către rezultatele așteptate în fiecare dintre lecțiile unității de învățare.*

#### **Obiective:**

- Definirea legii inducției electromagnetice.
- Identificarea relațiilor de calcul, a mărimilor caracteristice și a unităților de măsură.
- Analiza experimentală a fenomenului de inducție electromagnetică.
- Precizarea modului în care se obține tensiunea electromotoare indușă;
- Explicarea modului în care este influențată tensiunea electromotoare induse de parametrii câmpului magnetic și de caracteristicile constructive ale bobinelor;
- Precizarea comportamentului unui conductor, a unei spire, a unei bobine aflate în mișcare în câmp magnetic.
- Utilizarea relațiilor de calcul pentru determinarea unor valori ale tensiunii electromotoare induse.
- Stabilirea sensului tensiunii electromotoare induse - regula lui Lenz.
- Identificarea domeniilor de aplicare efectivă în practică a legii inducției electromagnetice.
- Utilizarea resurselor documentare și a TIC pentru rezolvarea sarcinilor de lucru.
- Utilizarea softurilor de specialitate/a site-urilor cu simulări în domeniu pentru a îndeplini sarcinile de muncă.
- Asumarea răspunderii pentru lucru în echipă și pentru rezolvarea sarcinilor de muncă.
- Rezolvarea sarcinilor de lucru și completarea documentelor corespunzătoare.
- Utilizarea corectă a vocabularul de specialitate.

#### **Mod de organizare a activității/a clasei: *frontal / pe grupe de 4 elevi / individual***

Înțial, activitatea online de laborator se va desfășura *frontal* (Meet / Zoom / Team etc.).

Marea parte a sarcinilor de muncă vor fi rezolvate pe grupe de 4 elevi, astfel că desfășurarea activității de laborator online se va încadra în organizarea flexibilă pentru colaborare și pentru îndeplinirea eficientă a sarcinilor de lucru în aplicația Meet/Zoom, partajată în ferestre, cu link pentru fiecare echipă.

La final, *autoevaluarea* va fi elaborată individual.

#### **Resurse materiale:**

- Dispozitive de conectare la internet (desktop/laptop/android, iphone/tabletă);
- Conexiune sigură și de calitate la internet;
- Sisteme audio-video accesibile;
- Fișe de documentare, fișe de lucru, chestionare elaborate pe aplicații online;
- Bază de date cu link-uri cu trimitere spre site-uri de specialitate, materiale video accesibile pe Youtube, site-uri cu simulări pe tema propusă (Phet) etc.

Durată: 100 minute

Modalitatea de aplicarea metodei pentru conținutul ales - Etape de lucru:

*Fișă de documentare:*

*Link - Documentare - Prezentare Google:*

<https://docs.google.com/presentation/d/1BZXL2iTL-2GqiH-0lFyysZB2MWWY-YXR7Wr52fP0tWE/edit?usp=sharing>

*Link - Fișă de activități - Investigația - Prezentare Google:*

[https://docs.google.com/presentation/d/1l128yjcaNEUYrlAGzIfz3TAZD7-jnH2Ct6q9lqup\\_nU/edit?usp=sharing](https://docs.google.com/presentation/d/1l128yjcaNEUYrlAGzIfz3TAZD7-jnH2Ct6q9lqup_nU/edit?usp=sharing)

Activitatea de învățare vizează identificarea și aplicarea noțiunilor și fenomenelor care stau la baza legii inducției electromagnetice, precum și exersarea formulării de ipoteze cu scopul de a crea elevilor deprinderi pentru parcurgerea unui demers de investigație științifică.

Pe platforme cum ar fi Meet sau Zoom, profesorul va actualiza frontal cunoștințe referitoare la câmpul magnetic, forțele magnetice și inducția magnetică, va prezenta scopul, obiectivele și rezultatele așteptate și le va prezenta elevilor demersul activității investigative de laborator.

Echipele de câte 4 elevi se vor conecta în echipe, cu link-uri prestabilite, unde vor rezolva sarcinile prin metoda investigației.

**Ipoteza** care stă la baza activității de laborator va fi enunțul: „*Într-un conductor aflat în câmp magnetic variabil în timp apare o tensiune electromagnetă indusă care se opune câmpului magnetic care l-a produs!*”

Profesorul poate pune la dispoziția elevilor un document în care li se prezintă elevilor etapele unei investigații științifice precum și modul în care se formulează ipoteze științifice.

Activitatea 1 - Elevi formulează întrebări ce pot fi abordate într-o manieră științifică:

- Frontal, pe aplicația Meet/Zoom, elevii formulează întrebări investigative pentru analiza fenomenelor care stau la baza legii inducției electromagnetice formulate de Faraday.
- Întrebările la care se vor elabora răspunsurile aferente etapelor sunt consemnate în fișă de activitate și constituia baza de la care pornesc elevii în demersul aplicativ;
- Profesorul solicită completarea unei fișe de activitate în care elevii consemnează întrebările formulate.

Exemple de întrebări:

- Ce se întâmplă într-un conductor liniar sau într-o spiră aflate în câmp magnetic?
- Care este sensul inducției magnetice?
- Care este definiția legii inducției electromagnetice?
- Cum se poate obține tensiunea electromotoare indusă?
- Ce semnificație are expresia „câmp magnetic variabil”?
- De ce trebuie să varieze în timp câmpul magnetic pentru a induce tensiune electromotoare într-o spiră?
- De ce apare tensiune electromotoare doar în condiții de mișcare/deplasare?
- Cum pun în evidență prezența tensiunii electromotoare?
- Prin conductor/spiră va trece curent electric?
- Ce sens are curentul electric indus?
- Cum se determină sensul tensiunii electromotoare induse/curentului indus?
- Care este expresia/relația de calcul/unitatea de măsură a tensiunii electromotoare?

- Care sunt parametrii de care depinde creșterea sau scăderea valorii tensiunii electromotoare induse?
- Care sunt domeniile de utilizare în practică a legii inducției electromagnetice?

**Link - Fișe de activități 1, 3 - Documente Google:**

[https://docs.google.com/document/d/18UXzfxY9Zfmq8n4C6tAT0v6nS45Wf3Nv8Q\\_gomhlXAM/edit?usp=sharing](https://docs.google.com/document/d/18UXzfxY9Zfmq8n4C6tAT0v6nS45Wf3Nv8Q_gomhlXAM/edit?usp=sharing)

**Activitatea 2 - Explorarea întrebării prin activități practice:**

- Elevii au la dispoziție materiale YouTube prin intermediul link-urilor puse la dispoziție și alte surse pe care au libertatea de a le consulta, astfel încât să răspundă întrebărilor formulate;
- Elevii, pe echipe, stabilesc și urmăresc materiale video, iau notițe și, în acest mod, colectează dovezi pe baza cărora vor încerca ulterior să ofere un răspuns sarcinilor de lucru;
- Profesorul supraveghează activitatea elevilor și asigură un climat propice rezolvării sarcinilor de lucru și colaborarea eficientă între membrii aceleiași echipe.

**Activitatea 3 - Analiza dovezilor:**

- Elevii din fiecare echipă citesc/vizionează și analizează materialele/dovezile colectate;
- Elevii vor fi încurajați/îndrumați să reflecteze asupra unui posibil demers pentru a verifica ipoteza propusă urmărind să răspundă la întrebările formulate inițial;
- Elevii își vor descrie și vor verifica corespondența dintre opiniile pe care le au, răspunsurile pe care le-au găsit, întrebările inițiale și ipoteza formulată;
- Se recomandă argumente și opinii proprii;
- Elevii completează o fișă de activitate care se poate integra într-o platformă de învățare sau instrument online (de exemplu Google Classroom) și se poate lansa în cadrul unei teme în clasă sau pentru acasă.

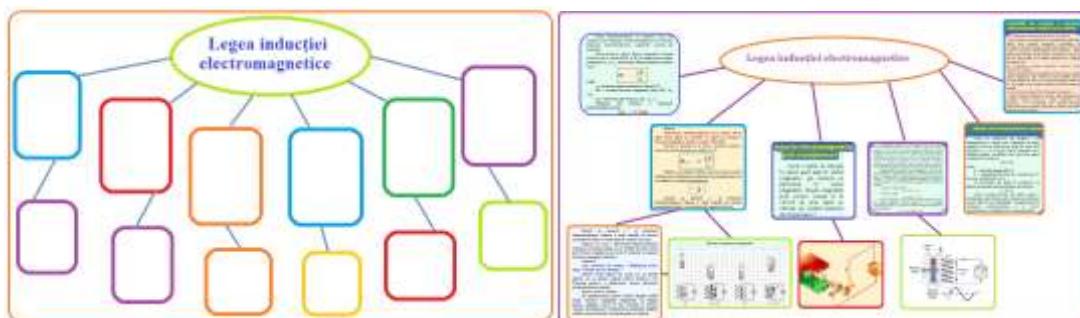
**Link către material video:**

[https://www.youtube.com/watch?v=yU--8Zk57-Y&ab\\_channel=KhanAcademyIndia-English](https://www.youtube.com/watch?v=yU--8Zk57-Y&ab_channel=KhanAcademyIndia-English)

<https://docs.google.com/presentation/d/1ncQtVbhI7BN1BBZ3tTzyob2WHYGpt6sO5pGU4fxDHI/edit?usp=sharing>

**Activitatea 4 -** Elevii explică fenomenele care au generat întrebarea, formulează generalizări și dobândesc cunoașterea de conținut corespunzătoare.

- Elevii reflectează la modul în care ar putea verifica presupunerea/ipoteza formulată privind legea inducției electromagnetice;
- Elevii comunică, colaborează în echipe, răspund întrebărilor inițiale, rezolvă sarcinile de lucru;
- Se solicită realizarea unei fișă de activitate cu structura dată: *Hartă conceptuală*;
- Profesorul îndrumă, supraveghează și intervine doar pentru a asigura colaborarea și corectitudinea științifică a răspunsurilor/opiniilor pe care le emit elevii.



**Link - Activitatea 4 - Jamboard:**

<https://jamboard.google.com/d/1Nv7oO9tQDifih9WfW436zLk8cmakBQEHUflZgmeZWel/edit?usp=sharing>

**Activitatea 5** - Elevii realizează transferul cunoștințelor dobândite, aplică definițiile, regulile, principiile, legile, dar și elemente ale cunoașterii procedurale asimilate anterior în sarcini de lucru noi.

- Elevii se vor conecta pe site-ul Phet.colorado.edu utilizând link-ul [https://phet.colorado.edu/sims/html/faradays-law/latest/faradays-law\\_en.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/faradays-law/latest/faradays-law_en.html)
- Se vor realiza setări pentru a simula legea inducției electromagnetice;
- Se propune completarea unor sarcini de lucru - *aplicația Document Google*;
- Se rezolvă sarcina de lucru, prin elaborarea de răspunsuri la care demonstrează ipotezele inițiale;
- Elevii își autoevaluează sarcinile de lucru (inclusiv activitatea practică online) și rezultatele obținute.

**Fișă de autoevaluare - activitate individuală**

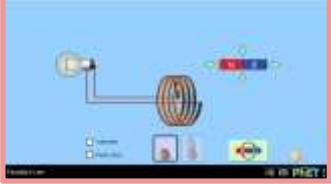
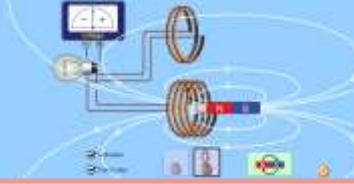
**Link- fișă de autoevaluare:**

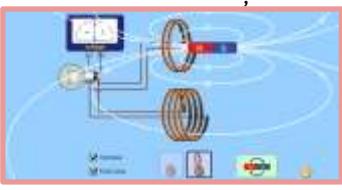
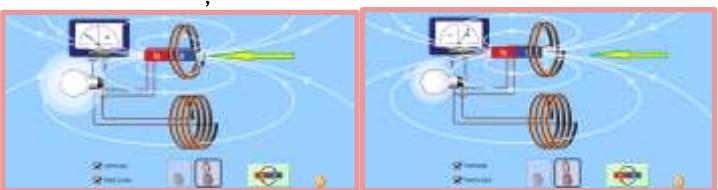
<https://docs.google.com/document/d/1x9AbMhjWZlvOgjbUm7jrpEVCdo4Wa8BLPYLFS2sZCbo/edit?usp=sharing>

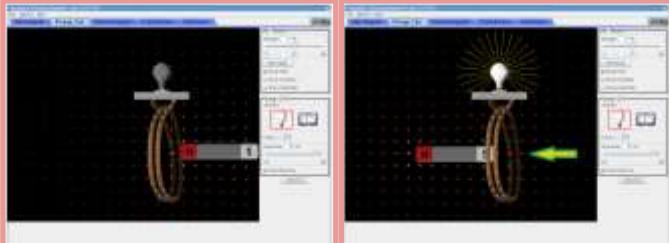
- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conectați-vă pe site-ul phet.colorado.edu utilizând link-ul: <a href="https://phet.colorado.edu/sims/html/faradays-law/latest/faradays-law_en.html">https://phet.colorado.edu/sims/html/faradays-law/latest/faradays-law_en.html</a></li> <li>- Realizați setările pentru a simula legea inducției electromagnetice.</li> <li>- Rezolvați fișa autoevaluare!</li> </ul> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Răspundeți corespunzător la următoarele cerințe:**

**Se acordă 10 puncte din oficiu!**

Nr. item	Cerință / Setări - simulare	Punctaj acordat	Auto-evaluare	Punctaj final
1.	<p>Deplasați magnetul în dreptul bobinei cu trei spire în repaus.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ce observați?</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div>	5 p		
2.	<p>Deplasați magnetul spre bobină. Observații.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div>	10 p		

3.	<p>Îndepărtați magnetul de bobină.</p> <p>a. De ce se schimbă sensul de deplasare a acului voltmetrului?</p> <p>b. Ce se întâmplă atunci când încetați deplasarea, deși magnetul se află în interiorul bobinei?</p> 	10 p		
4.	<p>Poziționați magnetul în apropierea solenoidului cu două spire în condiții de repaus.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ce observați?</li> </ul> 	5 p		
5.	<p>Deplasați magnetul spre bobină.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observații.</li> </ul> 	10 p		
6.	<p>Îndepărtați magnetul de bobină.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ce observați în legătură cu intensitatea luminoasă a lămpii?</li> <li>• Dar în ceea ce privește deplasarea acului indicator al voltmetrului?</li> </ul> 	10 p		
7.	<p>Schimbați polaritatea magnetului și reluați activitatea.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ce observați?</li> </ul> 	5 p		
8.	Puteți utiliza și link-ul următor pentru a analiza legea lui	5 p		

	<p><b>Faraday.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dacă magnetul nu se deplasează și numai bobina este deplasată spre sau dinspre magnet, acul galvanometrului se va deplasa și el în ambele direcții?</li> </ul>  <p><a href="https://phet.colorado.edu/sims/cheerpj/faraday/latest/faraday.html?simulation=faraday">https://phet.colorado.edu/sims/cheerpj/faraday/latest/faraday.html?simulation=faraday</a></p>			
9.	Care este condiția de a obține tensiune electromotoare indușă prin bobină?	10 p		
10.	Ce factori duc la creșterea tensiunii electromotoare induse și a intensității luminoase a lămpii?	10 p		
11.	Tensiunea electromotoare indușă apare în următoarele condiții: a. dacă de deplasează magnetul și bobina rămâne în repaus; b. dacă se deplasează bobina și magnetul este în repaus; c. atunci când se deplasează ambele.	5 p		
12.	Explicați legea lui Lenz.	5 p		
<i>Puncte din oficiu</i>		10 p	10 p	10 p
<b>Total puncte</b>		<b>100 p</b>		

#### Activitatea 6 - Reflecția și evaluarea propriei învățări

- Elevii reflectează asupra procesului investigativ pe care l-au desfășurat până în acest punct;
- Elevii completează o structură „Știu! Vreau să știu! Am învățat!”
- Profesorul apreciază activitatea, evaluează, notează și trimite rezultatele finale elevilor.

*Observație: Pentru realizarea activității, echipele de elevi pot utiliza aplicațiile online: Slide Google, Document Google, Jamboard etc. (De asemenea, elevii pot reprezenta harta în Paint sau pe caiete, cu mențiunea că nu vor putea colabora facil).*

[https://www.youtube.com/watch?v=shJAV59NS6k&ab\\_channel=NationalMagLab](https://www.youtube.com/watch?v=shJAV59NS6k&ab_channel=NationalMagLab)

[https://www.youtube.com/watch?v=yU--8Zk57-Y&ab\\_channel=KhanAcademyIndia-English](https://www.youtube.com/watch?v=yU--8Zk57-Y&ab_channel=KhanAcademyIndia-English)

[https://www.youtube.com/watch?v=3HyORmBip-w&t=1s&ab\\_channel=IkenEdu](https://www.youtube.com/watch?v=3HyORmBip-w&t=1s&ab_channel=IkenEdu)

[https://www.youtube.com/watch?v=yA8gZM3fghc&ab\\_channel=It%27sAumSumTime](https://www.youtube.com/watch?v=yA8gZM3fghc&ab_channel=It%27sAumSumTime)

## ACTIVITATEA DE EVALUARE 7 ONLINE

**Modulul: CIRCUITE ELECTRICE**

**Tema: Legea inducției electromagnetice**

**Tip de evaluare: chestionar online**

**Rezultate ale învățării vizate**

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
3.1.1. Mărimi electrice din instalații electromecanice: Mărimile câmpului magnetic (forțe magnetice, intensitatea câmpului magnetic, tensiunea magnetică, fluxul magnetic, inductivitatea, inducția electromagnetică, energia magnetică)	3.2.1. Operarea cu relațiile matematice între mărimile electrice 3.2.2. Utilizarea corectă în comunicare a vocabularului comun și a celui de specialitate 3.2.3. Operarea cu transformări de unități de măsură	3.3.1. Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă 3.3.3. Comunicarea / raportarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate 3.3.4. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme 3.3.5. Responsabilizarea în asigurarea calității lucrărilor / sarcinilor îndeplinite

Activitate realizată prin **metoda - Test tip Chestionar (Quiz) Google**

**Scurtă descriere a metodei:**

Chestionarele (Quiz) Google online, pot fi elaborate utilizând o gamă diversă de itemi, permit inserarea de imagini, link-uri și materiale video.

pot fi programate, inclusiv cu termen limită de predare a răspunsurilor.

Se aplică în timp real și elevii au acces la chestionar din platformele de învățare online (Classroom -de exemplu), prin link atașat pe platforme sau trimis pe aplicații de mesagerie online.

Evaluarea poate fi efectuată automat, elevii având acces la rezultate imediat sau după ce profesorul analizează punctual și acordă punctajul conform baremului pentru răspunsurile deschise tip paragraf sau text ale elevilor.

**Obiective:**

- Definirea legii inducției electromagnetice.
- Identificarea relațiilor de calcul, a mărimilor caracteristice și a unităților de măsură.
- Precizarea modului în care se obține tensiunea electromotoare indușă.
- Explicarea modului în care este influențată tensiunea electromotoare induse de parametrii câmpului magnetic și de caracteristicile constructive ale bobinelor.

- Precizarea comportamentului unui conductor, a unei spire, a unei bobine aflate în mișcare în câmp magnetic.
- Utilizarea relațiilor de calcul pentru determinarea unor valori ale tensiunii electromotoare induse.
- Stabilirea sensului tensiunii electromotoare induse - regula lui Lenz.
- Identificarea domeniilor de utilizare a legii inducției electromagnetice.
- Utilizarea softurilor de specialitate/a site-urilor cu simulări în omeni pentru a îndeplini sarcinile de muncă.

**Mod de organizare a activității online/a clasei: *individual***

Inițial se vor utiliza aplicațiile de tip ZOOM, GOOGLE MEET.

Profesorul prezintă scopul și obiectivele activității de evaluare, modul în care se va desfășura ora online de evaluare, încarcă și trimite fișa de evaluare - Quiz - pe una din platformele Microsoft Teams, Classroom, în chat-ul aplicațiilor Zoom sau Meet sau prin aplicații de tip e-mail, WhatsApp etc.

Elevii rezolvă testul online, în timp real sau descarcă testul, îl rezolvă și apoi îl încarcă pe platforma utilizată. Profesorul corectează răspunsurile elevilor, face recomandări și trimite nota fiecărui elev în mesaj privat.

**Resurse materiale:**

- Dispozitive de conectare la internet (desktop/laptop/android, iphone/tabletă);
- Conexiune sigură și de calitate la internet;
- Sisteme audio-video accesibile;
- Fișă de evaluare elaborată în Chestionare Google;
- Liste cu link-uri cu trimitere pe site-uri de specialitate pentru simulare / vizionare de materiale video accesibile pe Youtube.

**Durată: 30 minute**

**Test de evaluare**

*Link spre testul de evaluare:*

<https://docs.google.com/forms/d/1rZePBtZh4PIPK5SCJHekEUeJkERcMxeZA-A17Mui9tk/edit?usp=sharing>



## A2\_Test - Legea inducției electromagnetice

Răspundeți la cerințele următoare!

Adresă de e-mail \*

Adresă de e-mail validă

Acest formular colectează adrese de e-mail. Modificați setările

Nume și prenume elev: \*

Textul unui răspuns lung

2. Stabiliti valoarea de adevar a enunturilor: \*

9 puncte

Adevărat

Fals

a. Fenomenul inducției electromagnetice, care constă în apariția unei tensiuni electromotoare într-un circuit electric străbătut de un flux magnetic variabil în timp.



b. Tensiunea electromotoare indușă într-un circuit este mai mică decât viteza de variație a fluxului magnetic prin acel circuit



c. Regula lui Lenz spune că: tensiunea electromotoare indușă și curentul indus au un astfel de sens încât prin fluxul magnetic pe care îl creează se opune fluxului magnetic inductor.



3. Asociați corespunzător denumirile parametrilor cu relațiile de calcul din imagine: \*

15 puncte

$$\mathbf{e} = -\mathbf{B} \cdot \mathbf{N} \cdot \mathbf{I} \cdot \mathbf{v}$$

a.

$$\mathbf{e} = -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

b.

$$\mathbf{i} = \frac{\mathbf{e}}{\mathbf{R}}$$

c.

$$\Delta \Phi = \mathbf{B} \cdot \mathbf{S}$$

d.

$$\mathbf{e}_t = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

e.

a.

b.

c.

d.

e.

1. variație de flux magnetic

2. intensitatea curentului induș

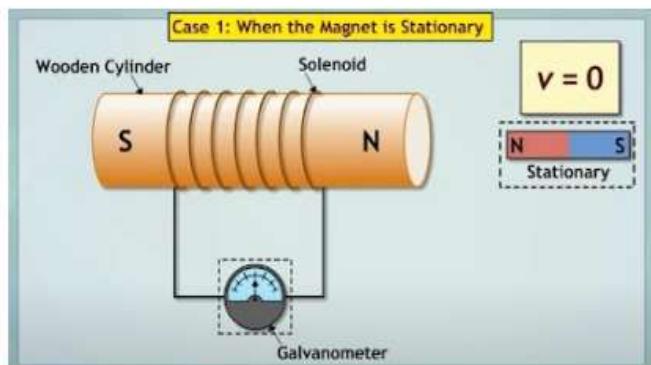
3. tensiunea electromotoare totală pentru o bobină aflată în câmp magnetic variabil

4. tensiune electromotoare de inducție pentru un conductor care se deplasează în câmp magnetic

5. tensiune electromotoare indușă pentru o spiră aflată în câmp magnetic variabil

4. Care este valoarea tensiunii electromotoare induse în imagine? \*

3 puncte



Alegeți

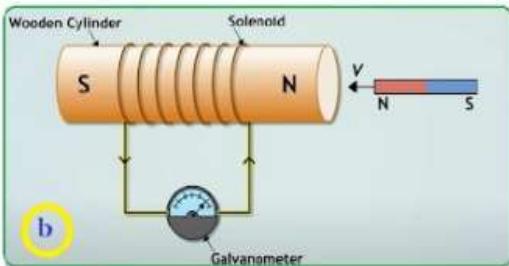
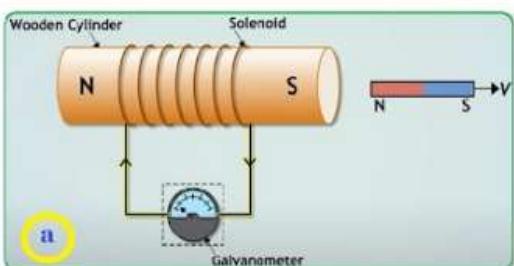
- a. maximă
- b. 0 V
- c. minimă

5. Analizați imaginile de mai jos. Ce se întâmplă atunci când se schimbă

sensul de deplasare al magnetului? \*

6 puncte

Pentru punctaj maxim, alegeți două variante!



- a. Se inversează polaritatea solenoidului
- b. Tensiunea electromotoare este nulă
- c. Se inversează sensul curentului electric prin solenoid

6. Sensul cu semnul „-“ al tensiunii electromotoare induse e este același 3 puncte  
cu sensul curentului indus și este dat de ... \*

Alegeți

- a. Regula lui Ampere
- b. Legea lui Faraday
- c. Regula lui Lenz
- d. Regula burghiuilui

7. Regula mâinii drepte (sau regula lui Fleming) este următoarea: \* 3 puncte

- a. Se poziționează palma mâinii drepte astfel încât vectorul vitezei de deplasare să  
întepătă palma, degetul mare să fie orientat în sensul inducției magnetice rezultând că  
celelalte degete indică sensul tensiunii electromotoare induse
- b. Se poziționează palma mâinii drepte astfel încât vectorul inducției magnetice să  
întepătă palma, degetul arătător să fie orientat în sensul vitezei de deplasare rezultând că  
celelalte degete indică sensul tensiunii electromotoare induse
- c. Se poziționează palma mâinii drepte astfel încât vectorul inducției magnetice să  
întepătă palma, degetul mare să fie orientat în sensul vitezei de deplasare rezultând că  
celelalte degete indică sensul tensiunii electromotoare induse

8. Stabiliti valoarea de adevar a ununjurilor de mai jos: \* 12 puncte

Adevărat

Fals

a. Atunci când distanța dintre  
un magnet și un conductor  
aflate în mișcare relativă unul  
față de altul se micșorează,  
câmpul magnetic crește în  
conductor.

b. Dacă o spiră se rotește în  
jurul axei sale în câmp  
magnetic, pe măsură ce  
pătrunde în câmp magnetic,  
fluxul magnetic prin contur  
crește și în circuit iar prin  
spiră va circula un curent  
electric de intensitate I.

c. Câmpul magnetic indus nu  
se opune creșterii câmpului  
magnetic inductor.

d. Câmpul magnetic indus  
are sens opus față de  
câmpului magnetic inductor.

9. Atunci când sunt îndeplinite oricare din condițiile din imagine, atunci: \* 3 puncte

- Creșterea numărului de spire de sârmă în bobină
- Creșterea vitezei mișcării relative între bobină și magnet
- Creșterea intensității câmpului magnetic

Alegeți

- a. Tensiunea electromotoare indușă scade
- b. Tensiunea electromotoare indușă este nulă
- c. Tensiunea electromotoare indușă rămâne constantă
- d. Tensiunea electromotoare indușă crește

10. O spiră cu lungimea  $l=20\text{cm}$  se deplasează cu viteza  $v=64\text{m/s}$  în câmpul magnetic de inducție  $B=75\text{mH}$ . Care este valoarea tensiunii electromotoare induse? \*

10 puncte

Alegeți

- a.  $e = 96 \text{ V}$
- b.  $e = 9,6 \text{ V}$
- c.  $e = 0,96 \text{ V}$
- d.  $e = 0,096 \text{ V}$

11. Dacă printr-o spiră, fluxul magnetic variază uniform de la valoarea de 2Wb la 8Wb timp de 15s, tensiunea electromotoare indușă va fi: \*

5 puncte

- a.  $e = -0,2\text{V}$
- b.  $e = -0,4\text{V}$
- c.  $e = -0,6\text{V}$
- d.  $e = -0,8\text{V}$

12. Dacă se plasează un magnet în formă de bară în interiorul miezului bobinei de sărmă în locul unui miez gol, prin deplasarea acestui magnet bară "în" și "de la" bobină, va fi induc un curent în bobină prin mișcarea fizică a fluxului magnetic din interiorul acesteia. \* 3 puncte

Alegeți

a. Adevărat

b. Fals

13. Identificați termenii lipsă din enunțurile de mai jos: \* 18 puncte

- Dacă se plasează un magnet în formă de ....(1).... în interiorul miezului bobinei în locul unui miez gol, prin deplasarea acestui magnet bară înspre și dinspre ....(2)...., va fi induc un ....(3).... în bobină prin mișcarea fizică a ....(4).... magnetic din interiorul acesteia.
- De asemenea, prin bobină va fi induc currentul electric și atunci când magnetul bară este în ....(5).... și se deplasează bobina înainte și înapoi în cîmpul magnetic.
- Inducția electromagnetică este principiul de bază al funcționării transformatoarelor, ....(6).... și generatorelor.

1      2      3      4      5      6

- |               |                       |                       |                       |                       |                       |                       |
|---------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| a. fluxului   | <input type="radio"/> |
| b. bară       | <input type="radio"/> |
| c. curent     | <input type="radio"/> |
| d. motoarelor | <input type="radio"/> |
| e. bobină     | <input type="radio"/> |
| f. repaus     | <input type="radio"/> |

#### Barem de corectare și notare

Nr. item	Răspuns	Punctaj acordat
1.	Puncte acordate din oficiu	10 p
2.	a-A; b-F; c-A	9 p

3.	1-d; 2-c; 3-e; 4-a; 5-b	15 p
4.	b	3 p
5.	a, b	6 p
6.	c	3 p
7.	c	3 p
8.	a-A; b-A; c-F; d-A	12 p
9.	d	3 p
10.	c	10 p
11.	b	5 p
12.	a	3 p
13.	a-4; b-1; c-3; d-6; e-2; f-5	18 p
<b>Punctaj total</b>		<b>100 p</b>

## BIBLIOGRAFIE

1. Cerghit, I., *Metoda de învățământ*, E. D. P., București 1997
2. Ciascăi, L. (coordonator), Model ciclic de predare-învățare bazat pe investigație. Cluj: Presa Universitară Clujeană. Cosma D.I., Mareș, F., *Electrotehnica și măsurări tehnice*, Editura CD PRESS, 2017
3. Cosma D.I., Mareș, F., *Circuite electrice. Manual pentru clasa a IX-a. Domeniul de pregătire profesională Electromecanică. Învățământ liceal și profesional*, Editura CD PRESS, 2016
4. Oprea, L.C., *Metode activ-participative de stimulare și dezvoltare a creativității în educația adulților*, în revista „Paideia”, nr. 1-2/2000.
5. \*\*\*, Anexa nr. 3 la O.M.E.N.C.S. NR. 4457 din 05.07.2016, *Curriculum pentru clasa a IX-a. Învățământ liceal - Filiera tehnologică. Domeniul de pregătire profesională: Electromecanică*, M.E.N.C.S., C.N.D.Î.P.T., 2016
6. \*\*\*, Anexa nr. 4 la O.M.E.N.C.S. nr. 4121 din 13.06.2016, Standarde de pregătire profesională. Calificarea profesională: Tehnician electromecanic. Nivel 4, Domeniul de pregătire profesională: Electromecanică, M.E.N.C.S., C.N.D.Î.P.T., 2016
7. <https://gducfkis.ru/ro/gejner/chem-otlicaetsya-katushka-gde-primenyaetsya-katushka-s-provodom-induktivnost/>
8. <https://www.electronica-azi.ro/print.php?id=7252>
9. <https://hobbytronica.ro/simboluri-rezistente-condensatoare-si-bobine>
10. <https://www.edu.ro/curriculum-invata-mant-liceal-tehnologic>
11. <https://www.edu.ro/standarde-de-pregatire-invata-mant-liceal-tehnologic>

12. [https://www.google.com/search?q=eprof.ro+electronica&rlz=1C1CHBD\\_enRO928RO928&oq=eduprof&aqs=chrome.2.69i57j0i10l9.4567j0j15&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?q=eprof.ro+electronica&rlz=1C1CHBD_enRO928RO928&oq=eduprof&aqs=chrome.2.69i57j0i10l9.4567j0j15&sourceid=chrome&ie=UTF-8)
13. <https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/>
14. [https://www.youtube.com/watch?v=shJAV59NS6k&ab\\_channel=NationalMagLab](https://www.youtube.com/watch?v=shJAV59NS6k&ab_channel=NationalMagLab)
15. [https://www.youtube.com/watch?v=yU--8Zk57-Y&ab\\_channel=KhanAcademyIndia-English](https://www.youtube.com/watch?v=yU--8Zk57-Y&ab_channel=KhanAcademyIndia-English)
16. [https://www.youtube.com/watch?v=3HyORmBip-w&t=1s&ab\\_channel=IkenEdu](https://www.youtube.com/watch?v=3HyORmBip-w&t=1s&ab_channel=IkenEdu)
17. [https://www.youtube.com/watch?v=yA8gZM3fghc&ab\\_channel=It%27sAumSumTime](https://www.youtube.com/watch?v=yA8gZM3fghc&ab_channel=It%27sAumSumTime)
18. <https://electrodb.ro/>
19. <https://sites.google.com/site/bazelelectronicii/home/electromagnetism/5-inductia-electromagnetică>
20. [https://www.slideshare.net/indira\\_kundu/faradays-law-and-its-applications-ppt?qid=24b5f4f0-f32b-41ec-9c1b-e29f08dac47d&v=&b=&from\\_search=5](https://www.slideshare.net/indira_kundu/faradays-law-and-its-applications-ppt?qid=24b5f4f0-f32b-41ec-9c1b-e29f08dac47d&v=&b=&from_search=5)
21. <https://www.slideshare.net/proiectfizica/8-b-inductia-electromagnetică>
22. <http://www.quarq.ro/umc/examene/faraday.pdf>
23. <https://www.colegiu.info/>

## ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 8 ONLINE

Domeniul de pregătire profesională: ELECTROMECANICĂ

Modulul: CIRCUITE ELECTRICE

Tema: *Regimul electrocinetic: Legea lui Ohm*

Tip de activitate: laborator tehnologic

Rezultate ale învățării vizate

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
3.1.1. Mărimi electrice din instalațiile electromecanice: -rezistența electrică, Legea lui Ohm	3.2.1. Operarea cu relații matematice între mărimile electrice 3.2.2. Utilizarea corectă în comunicare a vocabularului comun și a celui de specialitate 3.2.3. Operarea cu transformări de unități de măsură	3.3.1. Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă 3.3.2. Grad de autonomie restrâns în executarea operațiilor sub supraveghere 3.3.3. Comunicarea/raportarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate 3.3.4. Asumarea inițiativăi în rezolvarea unor probleme 3.3.5. Responsabilizarea în <i>asigurarea calității lucrărilor /sarcinilor încredințate</i>

Activitate realizată prin **metoda SIMULARE**

Scurtă descriere a metodei:

SIMULĂRILE evidențiază rolul esențial al condiționării aflat la baza proceselor de învățare. Este o metodă bazată pe experiență.

Simularea este un domeniu de investigare eficientă multidisciplinar.

Avantajele metodei simulării:

- oferă un feedback imediat;
- atribuie elevului un rol activ în procesul de instruire având la baza balanța de competențe adaptate cerințelor de pe piața muncii;
- contribuie în mod special la acumularea de competențe transversale, printre care:
- formarea de comportamente profesionale cu valențele practice;
- dezvoltarea capacității de a susține argumentat un punct de vedere în intervenții individuale și în sarcini de echipă;
- dezvoltarea capacității de a rezolva o sarcină urmând un model predefinit;
- Abilități de gândire critică;

**Obiective:**

- Realizarea circuitului pentru determinarea legii lui Ohm
- Identificarea mărimilor electrice și unităților de măsură
- Determinarea mărimilor electrice
- Trasarea caracteristicii  $U=f(I)$

**Mod de organizare a activității online/a clasei:**

- individual

**Resurse materiale:**

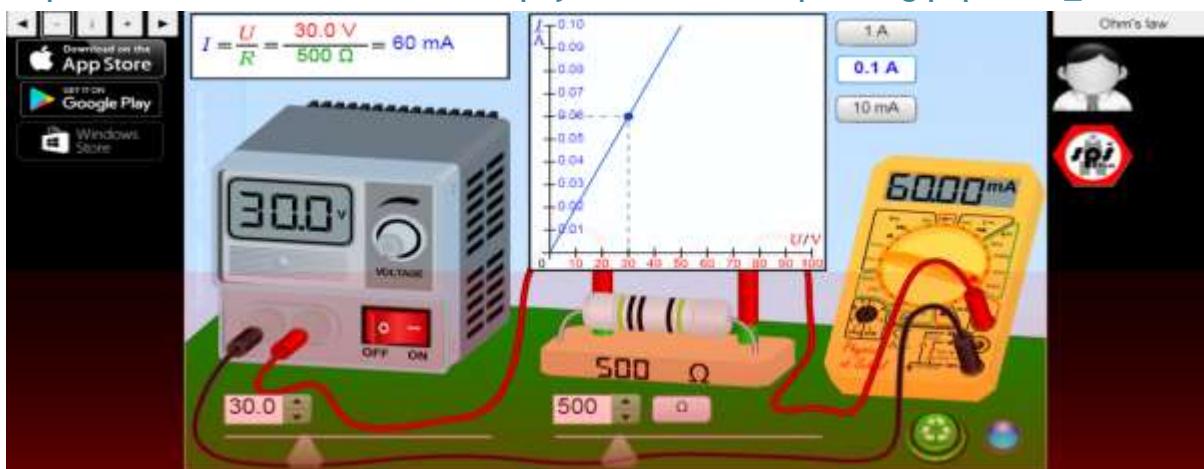
- calculator, laptop
- link-uri pentru simularea legii lui Ohm
- caiet pentru culegerea datelor și trasarea caracteristicii

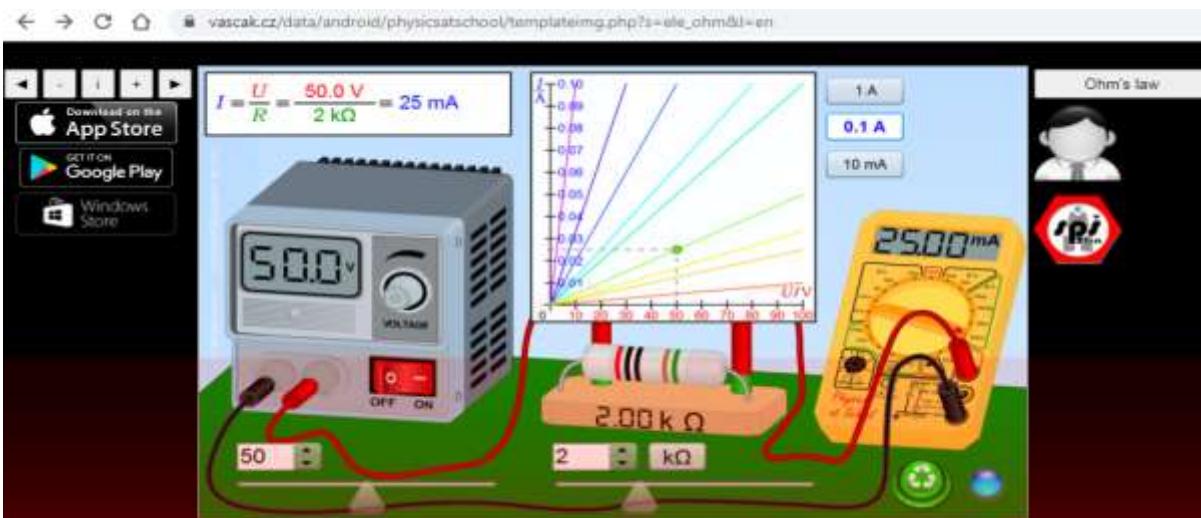
**Durată: 50 minute**

**Modalitatea de aplicare a metodei pentru conținutul ales****Etape de lucru:**

- prezentarea temei
- utilizare link pentru simularea legii lui Ohm și trasarea caracteristicii  $U=f(I)$ :

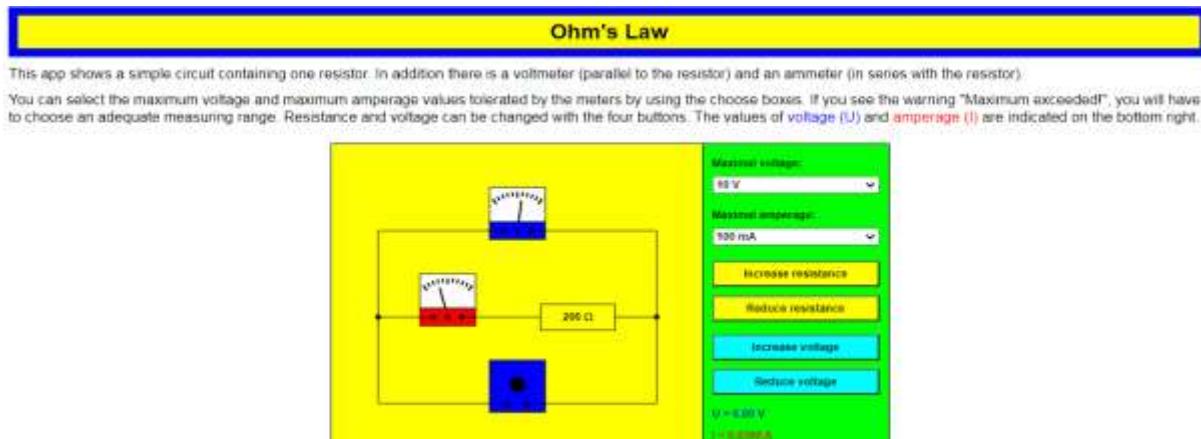
[https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/templateimg.php?s=ele\\_ohm&l=en](https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/templateimg.php?s=ele_ohm&l=en)





sau

[https://www.walter-fendt.de/html5/phen/ohmslaw\\_en.htm](https://www.walter-fendt.de/html5/phen/ohmslaw_en.htm)



- introducerea valorilor în aplicație
- întocmirea tabelului
- trasarea caracteristicii  $U=f(I)$  în EXCEL.

## ACTIVITATEA DE EVALUARE 8 ONLINE

### Modulul: CIRCUITE ELECTRICE

#### Tema: Regimul electrocinetic: Legea lui Ohm

Rezultate ale învățării vizate

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
3.1.1. Mărimi electrice din instalațiile electromecanice: -rezistența electrică, Legea lui Ohm	3.2.1. Operarea cu relații matematice între mărimile electrice 3.2.2. Utilizarea corectă în comunicare a vocabularului comun și a celui de specialitate	3.3.1. Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă 3.3.2. Grad de autonomie restrâns în executarea operațiilor sub supraveghere

	3.2.3. Operarea cu transformări de unități de măsură	3.3.3. Comunicarea/ raportarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate 3.3.4. Asumarea inițiativiei în rezolvarea unor probleme 3.3.5. Responsabilizarea în asigurarea calității lucrărilor /sarcinilor încredințate
--	------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Activitate realizată în google docs

#### Scurtă descriere a metodei:

Realizarea unei fișe de lucru în google docs unde elevii pot înlocui direct mărimile calculate și pot reprezenta graficul în EXCEL.

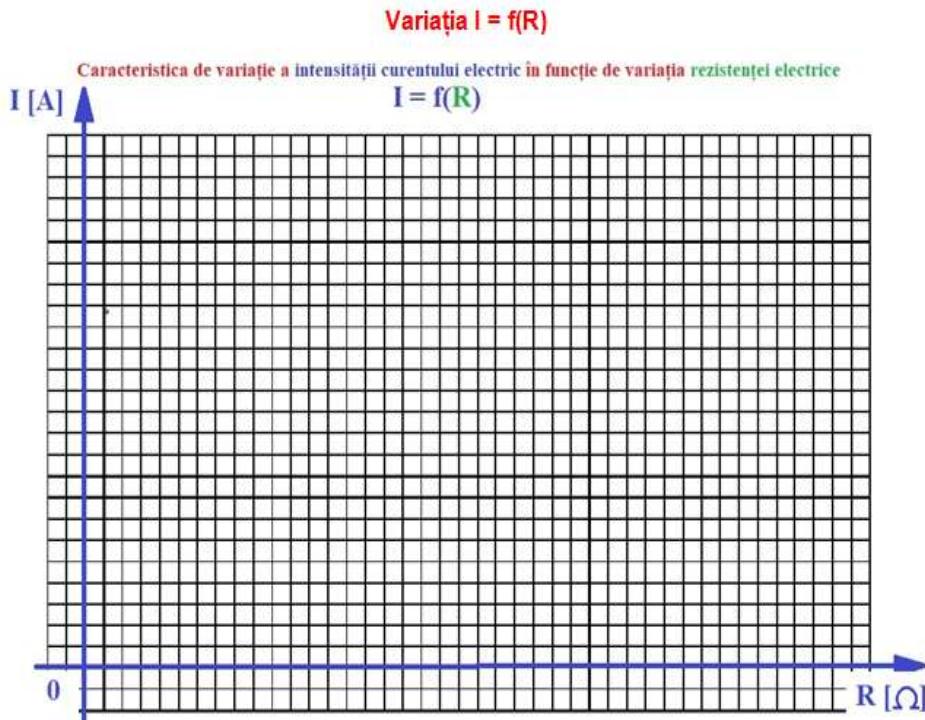
#### FIŞĂ DE LUCRU Legea lui Ohm pentru o porțiune de circuit

##### Cerințe:

- Determinați valoarea intensității curentului electric pentru o porțiune de circuit cunoscându-se rezistența circuitului și tensiunea la borne.

Rezistența <b>R [Ω]</b>	R = 12 Ω	R = 24 Ω	R = 36 Ω	R = 48 Ω	R = 60 Ω	R = 72 Ω
Tensiunea <b>U [V]</b>	U = 24 V					
Intensitatea curentului electric <b>I [A]</b>						
<b>I [mA]</b>						

- Reprezentați în EXCEL și pe caiete graficul dintre variația intensității curentului electric în funcție de variația rezistenței,  $I = f(R)$ , la 24 V.



Pentru accesarea testului se utilizează link-ul:

<https://docs.google.com/document/d/1mEx91TjZdlUGMBST9roat2pZTrZTzlDpVtKE9UEdqG8/edit?usp=sharing>

#### Obiective:

- Determinarea mărimilor electrice - intensitatea curentului electric
- Trasarea caracteristicii  $I = f(R)$

#### Mod de organizare a activității online/a clasei:

- individual

#### Resurse materiale:

- calculator, laptop
- caiet pentru calcul și trasarea caracteristicii

Durată: 30 minute

### Barem de corectare și notare

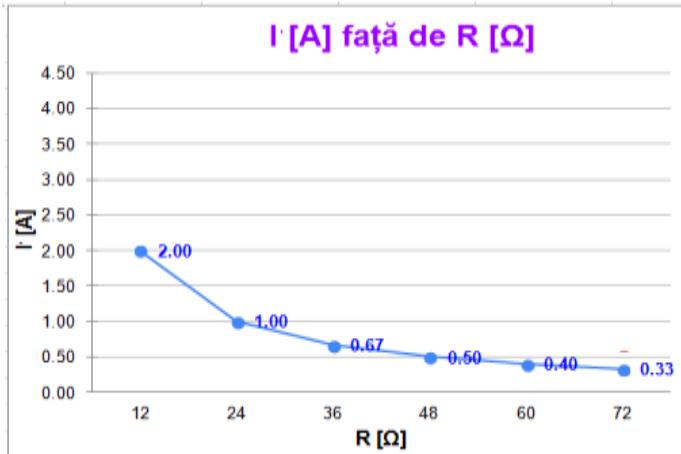
#### 1. 6 puncte

1	2	3	4	5	6
$I = U / R =$ $24/12 = 2$ A	$I = U / R =$ $24/24 = 1$ A	$I = U / R =$ $24/36 = 2/3$ $= 0,66$	$I = U / R =$ $24/48 =$ $0,5 A$	$I = U / R =$ $24/60 =$ $0,4 A$	$I = U / R =$ $24/72 =$ $0,33 A$
1 punct	1 punct	1 punct	1 punct	1 punct	1 punct

2. Se acordă 1 punct pentru completarea tabelului.

	R [Ω]	12	24	36	48	60	72
U = 24 V	I [A]	2	1	0,66	0,5	0,4	0,33
	I [mA]	2000	1000	667	500	400	333

Se acordă 2 puncte pentru trasarea caracteristicii.



Se acordă din oficiu 1 punct.

## ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 9 ONLINE

Domeniul de pregătire profesională: ELECTROMECHANICĂ

Modulul: CIRCUITE ELECTRICE

**Tema:** Elemente de circuit - Rezistoare (montarea în serie și în paralel, metode de calcul a rezistenței totale).

**Tip de activitate:** laborator tehnologic

**Rezultate ale învățării vizate**

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
<p>3.1.2. Circuite simple de curent continuu:            -Gruparea rezistoarelor;            -Rezistența echivalentă,            Documente de lucru            (cataloge, fișe tehnologice,            fișe de constatare, caiete de sarcini)</p> <p>3.1.4. Norme de protecția mediului, norme de calitate, norme de protecția muncii privind realizarea circuitelor electrice de joasă tensiune.</p>	<p>3.2.4. Selectarea elementelor de circuit pentru realizarea circuitelor conform schemei</p> <p>3.2.7. Construirea circuitelor simple cu elemente de curent continuu</p> <p>3.2.8. Conectarea în circuit a rezistențelor și calcularea rezistenței echivalente</p> <p>3.2.9. Verificarea funcției/rolului circuitului de curent continuu</p> <p>3.2.10. Completarea documentației de lucru</p>	<p>3.3.4. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme</p> <p>3.3.5. Responsabilizarea în asigurarea calității lucrărilor/sarcinilor încredințate</p> <p>3.3.6. Demonstrarea spiritului creativ în argumentarea soluțiilor tehnice abordate</p> <p>3.3.7. Asumarea în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită</p> <p>3.3.8. Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă, a normelor de calitate și de protecția mediului specifice sarcinilor de lucru încredințate</p>

Activitate realizată prin **metoda Philips 6/6**

**Scurtă descriere a metodei:**

- 6 participanți în grupă
- 6 minute de discuție.

**Desfășurare etape:**

- Constituirea grupelor
- Înmânarea problemei ce urmează a fi dezbatută, de către fiecare grupă
- Desfășurarea discuțiilor pe baza temei, timp de 6 minute
- Colectarea soluțiilor elaborate
- Discuția colectivă, și decizia colectivă în ceea ce privește soluția finală, pe baza ierarhizării variantelor pe tablă
- Încheierea discuției.

**Avantaje:**

- oferă elevilor mai puțini creativi posibilitatea de a se exprima;
- are caracter formativ-educativ, dezvoltă spiritul de echipă și procesele psihice superioare (analiza ideilor, comparația, sinteza, generalizarea, abstractizarea).

**Obiective:**

- *Identificarea modului de legare a rezistoarelor din fiecare schemă*
- *Determinarea formulelor de calcul pentru rezistența echivalentă*
- *Selectarea formulelor utilizate*
- *Calcularea rezistenței echivalente*

**Mod de organizare a activității online/a clasei:**

- pe grupe

**Resurse materiale:**

- fișe de lucru, laptop, caiete de notițe, calculator

**Durată:** 40 minute

**Modalitatea de aplicare a metodei pentru conținutul ales**

**Etape de lucru:**

- Constituirea grupelor de către 6 participanți;
- Înmânarea problemei ce urmează a fi dezbatută, de către fiecare grupă.
- Desfășurarea discuțiilor pe baza temei, timp de 6 minute;
- Colectarea soluțiilor elaborate;
- Discuția colectivă, și decizia colectivă în ceea ce privește soluția finală, pe baza ierarhizării variantelor pe tablă;

- Urmăriți cu atenție prezentarea din link-ul atașat și răspundeți la următoarele cerințe:

[https://www.youtube.com/watch?v=titjtnpgC5Q&t=250s&ab\\_channel=ACCED](https://www.youtube.com/watch?v=titjtnpgC5Q&t=250s&ab_channel=ACCED)

<b>Grupa 1</b>	1. Desenați simbolul utilizat pentru reprezentarea unei rezistențe și notația corespunzătoare. 2. Reprezentați schema de legare în serie a 4 rezistențe. 3. Determinați rezistența echivalentă a grupării formată din cele 4 rezistențe legate în serie. 4. Generalizați relația obținută pentru n rezistențe.
<b>Grupa 2</b>	1. Care este rolul unei rezistențe într-un circuit? 2. Ce au în comun rezistențele legate în serie? 3. Reprezentați o schemă formată din 3 rezistențe legate în serie și argumentați răspunsul de la punctul 2.
<b>Grupa 3</b>	1. Care este unitatea de măsură pentru rezistență electrică? 2. Reprezentați schema de legare în paralel a 4 rezistențe. 3. Determinați rezistența echivalentă a grupării formată din cele 4 rezistențe legate în paralel

	4. Generalizați relația obținută pentru n rezistențe.
Grupa 4	<p>1. Care este formula de calcul pentru o rezistență electrică, conștând tensiunea la borne și curentul prin rezistență? Ce unități de măsură au mărimile din formulă?</p> <p>2. Ce au în comun rezistențele legate în paralel?</p> <p>3. Reprezentați o schemă formată din 3 rezistențe legate în paralel și argumentați răspunsul de la punctul 2.</p>

### ACTIVITATEA DE EVALUARE 9 ONLINE

#### Modulul: CIRCUITE ELECTRICE

Tema: *Elemente de circuit - Rezistoare (montarea în serie și în paralel, metode de calcul a rezistenței totale).*

Tip de evaluare: fișă de lucru, test de evaluare

Rezultate ale învățării vizate

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
<p>3.1.2. Circuite simple de curent continuu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Elemente de circuit - rezistoare</li> <li>-Gruparea rezistoarelor;</li> <li>-Rezistență echivalentă, Documente de lucru (cataloge, fișe tehnologice, fișe de constatare, caiete de sarcini)</li> </ul> <p>3.1.4. Norme de protecția mediului, norme de calitate, norme de protecția muncii privind realizarea circuitelor electrice de joasă tensiune.</p>	<p>3.2.4. Selectarea elementelor de circuit pentru realizarea circuitelor conform schemei</p> <p>3.2.7. Construirea circuitelor simple cu elemente de curent continuu</p> <p>3.2.8. Conectarea în circuit a rezistențelor și calcularea rezistenței echivalente</p> <p>3.2.9. Verificarea funcției/rolului circuitului de curent continuu</p> <p>3.2.10. Completarea documentației de lucru</p>	<p>3.3.4. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme</p> <p>3.3.5. Responsabilizarea în asigurarea calității lucrărilor/sarcinilor încredințate</p> <p>3.3.6. Demonstrarea spiritului creativ în argumentarea soluțiilor tehnice abordate</p> <p>3.3.7. Asumarea în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită</p> <p>3.3.8. Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă, a normelor de calitate și de protecția mediului specifice sarcinilor de lucru încredințate</p>

Activitate realizată online

Obiective:

- Identificarea modului de legare a rezistoarelor din fiecare schemă
- Selectarea formulelor utilizate
- Calcularea rezistenței echivalente

**Mod de organizare a activității online/a clasei:**

- individual

**Resurse materiale:**

- calculator, telefon, caiete de notițe

**Durată: 40 minute**

**Scurtă descriere:**

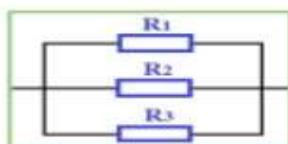
**Varianta 1:**

- rezolvați fișa de lucru în google docs sau pe caietele de notițe
- pentru accesarea fișei de lucru utilizați link-ul:

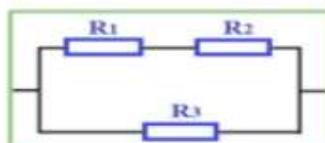
[https://docs.google.com/document/d/1aPNTY6JA\\_1vlthxbqu5vhA9ZY9-6TO12UXNX8GBFONs/edit?usp=sharing](https://docs.google.com/document/d/1aPNTY6JA_1vlthxbqu5vhA9ZY9-6TO12UXNX8GBFONs/edit?usp=sharing)

**Fișă de lucru**  
**Gruparea rezistoarelor**

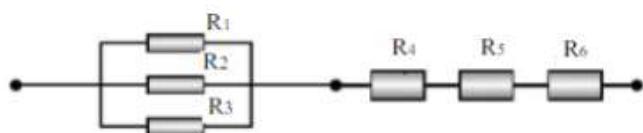
- 1.** Se dă:  $R_1 = 25 \Omega$ ,  $R_2 = 50 \Omega$ ,  $R_3 = 200 \Omega$ . Determinați rezistența totală



- 2.** Se dă:  $R_1 = 1 \text{ K}\Omega$ ,  $R_2 = 450 \Omega$ ,  $R_3 = 2,55 \text{ K}\Omega$ . Determinați rezistența totală.



- 3.** Calculați rezistența echivalentă pentru următoarea schemă. Se cunosc:  $R_1 = 2 \Omega$ ,  $R_2 = 3 \Omega$ ,  $R_3 = 5 \Omega$ ,  $R_4 = 4 \Omega$ ,  $R_5 = 3 \Omega$ ,  $R_6 = 2 \Omega$ .



- 4.** Trei rezistoare legate ca în figura de mai jos au rezistență  $R = 2\Omega$ . Să se determine rezistența echivalentă.



### Barem de corectare și notare

<b>1</b>	$Re = 15,38 \Omega$	2 puncte	<b>1 punct</b> pentru formulă: $1/Rp=1/R1+1/R2+1/R3$ <b>1 punct</b> pentru calcul corect
<b>2</b>	$Rp = 815,625 \Omega$	2 puncte	<b>0,5 puncte</b> pentru formula: $R12=R1+R2$ <b>0,5 puncte</b> pentru calcul corect <b>0,5 puncte</b> pentru formula: $1/R12=1/R1+1/R2$ <b>0,5 puncte</b> pentru calcul corect
<b>3</b>	$Re = 9,96 \Omega$	2,5 puncte	<b>0,5 puncte</b> pentru formula: $1/Rp=1/R1+1/R2+1/R3$ <b>0,5 puncte</b> pentru calcul corect <b>0,5 puncte</b> pentru formula: $Rs=R4+R5+R6$ <b>0,25 puncte</b> pentru calcul corect <b>0,5 puncte</b> pentru formula: $Re=Rp+Rs$ <b>0,25 puncte</b> pentru calcul corect
<b>4</b>	$Re = 3 \Omega$	1,5 puncte	<b>0,5 puncte</b> pentru formulă: $1/Rp=1/R+1/R$ <b>0,25 puncte</b> pentru calcul corect <b>0,5 puncte</b> pentru formulă: $Re=Rp+R$ <b>0,25 puncte</b> pentru calcul corect

Se acordă **2 puncte** din oficiu.

### Varianta 2:

Rezolvați testul de evaluare prin accesarea link-ului:

<https://docs.google.com/forms/d/1Nf5d5r5RnU3tPrVeob58gi6CF9yOt0yvjQImUNXYqQ/edit?usp=sharing>

### Barem de corectare și notare

1	2	3	4	5	6	7	8	9
a	c	c	b	c	c	c	d	b

Se acordă câte **1 punct** pentru fiecare răspuns corect.

Se acordă **1 punct** din oficiu.

### BIBLIOGRAFIE

1. *Predarea interactivă centrată pe elev* (modul pentru dezvoltarea profesională a personalului didactic), Editura Educația 2000+, București, 2005
2. Pintilie M., „*Metode moderne de învățare-evaluare*”, Editura Eurodidact, Cluj-Napoca, 2002
3. [https://www.walter-fendt.de/html5/phen/ohmslaw\\_en.htm](https://www.walter-fendt.de/html5/phen/ohmslaw_en.htm)
4. [https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/templateimg.php?s=ele\\_ohm&l=en](https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/templateimg.php?s=ele_ohm&l=en)
5. [1.http://cdip.upg-ploiesti.ro/wp-content/uploads/2019/11/Metode-activ-participative.pdf](http://cdip.upg-ploiesti.ro/wp-content/uploads/2019/11/Metode-activ-participative.pdf)
6. [2. https://www.google.com/search?q=legarea+rezistoarelor](https://www.google.com/search?q=legarea+rezistoarelor)
7. [3.https://www.scribd.com/doc/305622238/Aplicatii-2-retele-Electrice-gruparea-Rezistoarelor](https://www.scribd.com/doc/305622238/Aplicatii-2-retele-Electrice-gruparea-Rezistoarelor)

## ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 10 ONLINE

Domeniul de pregătire profesională: ELECTROMECANICĂ

Modulul: CIRCUITE ELECTRICE

Tema: Analiza circuitelor electrice. Metode de rezolvare a circuitelor electrice de curent continuu cu ajutorul Teoremelor lui Kirchhoff

Tip de activitate: de laborator tehnologic

**Rezultate ale învățării vizate**

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
3.1.3 Analiza circuitelor electrice: Metode de rezolvare a circuitelor electrice de curent continuu cu ajutorul Teoremelor lui Kirchhoff	3.2.11 Alegerea metodei de rezolvare a circuitului de c.c. 3.2.12 Calcularea mărimilor electrice din circuitele electrice 3.2.13 Interpretarea rezultatelor obținute prin calcul	3.3.3 Comunicarea/raportarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate 3.3.4 Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme 3.3.7 Asumarea în cadrul echipei de la locul de muncă a responsabilității pentru sarcina de lucru primită 3.3.8 Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă, a normelor de calitate și de protecția mediului specific sarcinilor de muncă încredințate

Activitate realizată prin metoda „Prelegerea predictivă”

**Scurtă descriere a metodei:**

Aplicarea acestei metode se realizează prin vizionarea unei părți dintr-un film sau / și prin prezentarea unui fragment dintr-un text (în cazul nostru, definițiile celor două legi ale lui Kirchhoff). Elevii rezolvă cerințele din fișa de lucru pe baza materialului pus la dispoziție și își pun în valoare imaginația. Ori de câte ori se ajunge la o răscrucă unde continuarea se poate imagina în mai multe feluri, se reia vizionarea.

Compararea rezolvărilor propuse de către elevi cu cele ale profesorului se va realiza întocmirea Tabelul predicțiilor prin care se asigură gândirea dirijată.

Filmele didactice utilizate se găsesc la adresele:

[Legile lui Kirchhoff - YouTube](#)

[Legile Kirchhoff pentru rețele electrice. | Lectii-Virtuale.ro - YouTube](#)

**Obiective:**

- Să opereze corect cu noțiunile de „nod”, „latură”, „ochi”
- Să aplique definițiile celor două legi ale lui Kirchhoff

- Să analizeze corect modul de dispunere a sensurilor pe ochiurile de circuit
- Să aplice aparatul matematic în scopul rezolvării sistemelor de ecuații
- Să tragă concluzii obținute din rezultatele obținute din calcul

**Mod de organizare a activității on-line / a clasei:**

Frontal, cu tot efectivul clasei

**Resurse materiale:**

Manual „Circuite electrice” - Editura CD - Press, autori: Florin Mareș, Dragoș Ionel Cosma

Fișe de lucru pentru rezolvarea problemei utilizând Legile lui Kirchhoff

Flip - chart / tablă

**Durată: 50 minute**

**Modalitatea de aplicarea metodei pentru conținutul ales - Etape de lucru:**

- Se distribuie fișele de lucru pe platforma Classroom Google. Schema dată este prezentată în figura următoare:

$$E_1 = 6 \text{ V}$$

$$E_2 = 144 \text{ V}$$

$$R_1 = 13 \Omega$$

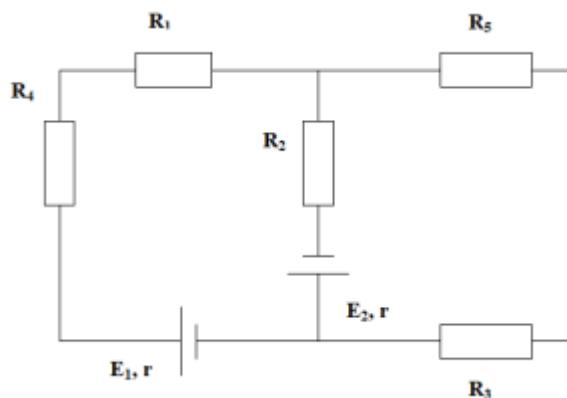
$$R_2 = 5 \Omega$$

$$R_3 = 8 \Omega$$

$$R_4 = 16 \Omega$$

$$R_5 = 4 \Omega$$

$$R = 1 \Omega$$

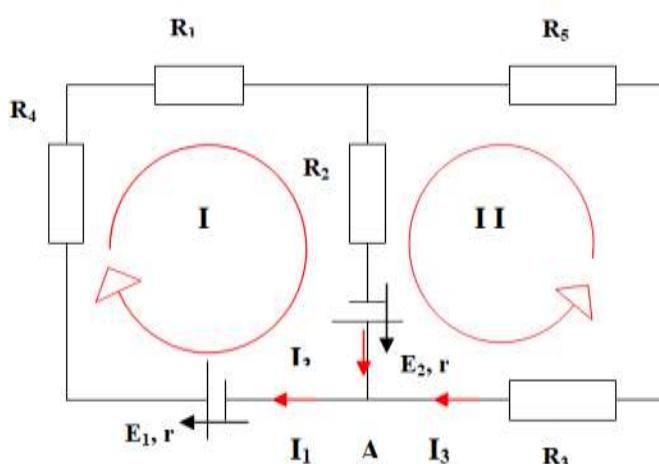


- Se prezintă cele două legi. Se formulează definițiile conform unor circuite (altele decât cele de pe fișă) pentru exemplificare.
- Se vizionează primele aprox 5 minute din film (preferabil al II-lea link).
- Se solicită elevilor să aplice cele vizionate pe exemplul de mai sus.
- De obicei problemele apar la marcarea curentilor pe laturi cu mai multe segmente / elemente de circuit. Se rulează în continuare filmul sau se revine la un moment de timp reprezentativ pentru dificultatea întâmpinată.
- Se completează Tabelul predicțiilor ca în figura următoare:

Nr. crt.	Rezolvare propusă de elevi	Rezolvare propusă de profesor
1		
2		
3		
4		

- În tabel se vor trece și observațiile referitoare la tehnica de rezolvare:
- Se enunță reguli de respectat pentru rezolvarea circuitelor:

- Ce este un nod, de unde începe și unde se termină o latură, care sunt ochiurile, de unde încep și unde se sfârșesc;
- Se desenează sensurile surselor de tensiune (schema electrică de mai jos);
- Se desenează sensurile curentilor pe fiecare latură;
- pe o latură se desenează un singur curent;
- de obicei, sensul curentului se ia în sensul sursei de tensiune;
- dacă sunt mai multe surse de tensiune pe aceeași latură, sensul curentului se ia în sensul sursei cu valoarea cea mai mare;
- trebuie precizat că nu are importanță, care este sensul considerat; dacă sensul considerat este invers sensului real, rezultatul matematic va avea semnul „-”;
- se desenează sensul ochiului - nu are importanță sensul considerat. Se recomandă să se ia în sensul majorității surselor / curentilor pentru a evita greșeli de calcul ce derivă din apariția semnului „-” în fața parantezelor la înlocuire în sistemul de ecuații.
- Se notează ochiurile cu „I”, respectiv „II” și unul din noduri (în cazul nostru „A”) Schema cu toate notațiile prezentate mai sus este prezentată în figura următoare:



- Se scrie Legea I pentru nodul „A”:  $I_1 = I_2 + I_3$
- Se scrie Legea II pentru ochiul I:  $E_1 + E_2 = I_1R_4 + I_1R_1 + I_2R_2 + I_2R$
- Se scrie Legea II pentru ochiul II:  $E_2 = I_2R_2 + I_2R - I_3R_3 - I_3R_5$

**Observații:**

- Dacă sensul sursei / curentului este în sensul ochiului, acestea se iau cu „+”. Dacă sensul sursei / curentului este invers față de sensul ochiului, acestea se iau cu „-”.
- Chiar dacă sensul sursei este în sensul ochiului și se ia cu +, dacă sensul curentului este invers prin rezistența internă a sursei, se va lua cu „-”.
- Elevii trebuie atenționați că, la Legea a II-a, câte litere de „r” sau „R” văd pe un ochi de rețea, atâtia termeni trebuie să scrie după semnul „=”. Din acest motiv, nu am folosit varianta mediatizată cu paranteze.
- Se rezolvă sistemul de mai sus. Rezultatele sunt  $I_1 = 3A$ ,  $I_2 = 10A$ ,  $I_3 = -7A$
- Se precizează faptul că semnul „-” din fața lui 7 se datorează faptului că sensul ales este INVERS FAȚĂ DE SENSUL REAL

**Observații:**

- Dacă pe vreun circuit, sursa nu are marcată rezistență internă, se numește sursă ideală
- Dacă pe o latură a unui ochi de rețea se găsește o astfel de sursă singură, fără vreun alt element de circuit, curentul prin sursă nu va apărea în ecuație! Acesta se va determina din Legea I.
- Sintagma „din greșeli se învață” este deosebit de productivă în cazul de față întrucât elevii rețin mai repede greșeala decât rezolvarea „perfectă”.

## ACTIVITATEA DE EVALUARE 10 ONLINE

### Modulul: CIRCUITE ELECTRICE

**Tema:** Analiza circuitelor electrice. Metode de rezolvare a circuitelor electrice de curent continuu cu ajutorul Teoremelor lui Kirchhoff

**Tip de evaluare:** Test

**Rezultate ale învățării vizate**

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
3.1.3 Analiza circuitelor electrice:  Metode de rezolvare a circuitelor electrice de curent continuu cu ajutorul Teoremelor lui Kirchhoff	3.2.11 Alegerea metodei de rezolvare a circuitului de c.c. 3.2.12 Calcularea mărimilor electrice din circuitele electrice 3.2.13 Interpretarea rezultatelor obținute prin calcul	3.3.3 Comunicarea/raportarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate 3.3.4 Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme 3.3.7 Asumarea în cadrul echipei de la locul de muncă a responsabilității pentru sarcina de lucru primită 3.3.8 Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă, a normelor de calitate și de protecția mediului specific sarcinilor de muncă încredințate

Activitate realizată prin **metoda Quiz assignment**

### Scurtă descriere a metodei:

Se rezolvă testul de la adresa:

[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdJw6RQW78gZipxeQ067z79qlCdTcp7kHewWXLEB95jGN8xYQ/viewform?usp=sf\\_link](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdJw6RQW78gZipxeQ067z79qlCdTcp7kHewWXLEB95jGN8xYQ/viewform?usp=sf_link)

### Obiective:

- Să opereze corect cu noțiunile de „nod”, „latură”, „ochi”
- Să aplice definițiile celor două legi ale lui Kirchhoff
- Să analizeze corect modul de dispunere a sensurilor pe ochiurile de circuit
- Să aplice aparatul matematic în scopul rezolvării sistemelor de ecuații
- Să tragă concluzii obținute din rezultatele obținute din calcul

**Mod de organizare a activității on-line / a clasei:**

Se lucrează cu tot efectivul clasei, frontal

**Resurse materiale:**

Test

[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdJw6RQW78gZipxeQ067z79qlCdTcp7kHewWXLEB95jGN8xYQ/viewform?usp=sf\\_link](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdJw6RQW78gZipxeQ067z79qlCdTcp7kHewWXLEB95jGN8xYQ/viewform?usp=sf_link)

Platformă Classroom

**Durată: 50 minute**

**Barem de corectare și notare**

**Este inclus în test**

#### **BIBLIOGRAFIE**

1. [Legile lui Kirchhoff - YouTube](#)
2. [Legile Kirchhoff pentru rețele electrice. | Lectii-Virtuale.ro - YouTube](#)
3. [Metode-activ-participative.pdf \(upg-ploiesti.ro\)](#)

## ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 11 ONLINE

Domeniul de pregătire profesională: ELECTROMECANICĂ

Modulul: CIRCUITE ELECTRICE

Tema: Surse de tensiune

Tip de activitate: de laborator tehnologic

Rezultate ale învățării vizate

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
3.1.2.Circuite simple de curent continuu: Surse de tensiune	3.2.4. Selectarea elementelor de circuit pentru realizarea circuitelor conform schemei 3.2.5.Verificarea elementelor de circuit 3.2.6. Identificarea traseelor conductoarelor de legătură 3.2.7.Construirea circuitelor simple cu elemente de curent continuu 3.2.9.Verificarea funcției/rolului circuitului de curent continuu 3.2.10.Completarea documentației de lucru	3.3.4.Asumarea inițiativelor în rezolvarea unor probleme 3.3.5.Responsabilizarea în asigurarea calității lucrărilor / sarcinilor încredințate 3.3.6.Demonstrarea spiritului creativ în argumentarea soluțiilor tehnice abordate 3.3.8.Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă, a normelor de calitate și de protecția mediului specific sarcinilor de lucru încredințate

Activitate realizată prin **METODA LUCRARE DE LABORATOR**.

**Scurtă descriere a metodei:**

Prin desfășurarea de activități de laborator, elevii își formează priceperi și deprinderi de lucru necesare pentru viață și pentru activitatea profesională, își dezvoltă abilitățile de cooperare și de lucru în echipă.

Lucrarea de laborator se poate realiza și online prin intermediul platformelor educaționale de tip ZOOM, GOOGLE MEET, GOOGLE CLASSROM, GOOGLE TEAMS, etc. În cadrul activității online e indicat să se respecte aceeași pași în desfășurarea activității practice ca în sala de clasă.

O lucrare de laborator se desfășoară prin parcurgerea următoarelor etape: instructajul privind normele de protecția muncii specifice lucrării de laborator, planificarea individuală a muncii, efectuarea propriu-zisă a lucrării de laborator și verificarea lucrării executate.

**Obiective:**

- Asocierea surselor de tensiune în serie și în paralel;
- Măsurarea tensiunii electrice;
- Trasarea graficului  $I = f(R)$ ;
- Interpretarea rezultatelor obținute.

**Mod de organizare a activității online/a clasei:**

- Elevii primesc sarcina frontal și lucrează fiecare individual.

**Resurse materiale:**

- Soft Physics Tutor Online;
- Fișă de documentare;
- Fișă de lucru;
- Laptop sau smartphone;
- Platformă educațională.

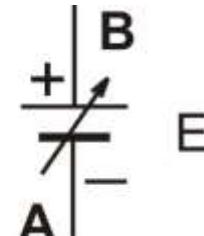
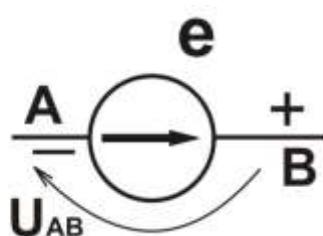
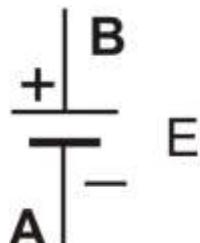
**Durată: 40 minute**

**Modalitatea de aplicarea metodei pentru conținutul ales - Etape de lucru:**

- *Instructajul privind normele de protecția muncii specifice lucrării de laborator*, se realizează de către profesor. Chiar dacă lucrarea se desfășoară online, este indicat ca profesorul să explice normele de protecția muncii ce ar trebui respectate pentru o activitate față-în-față.
- *Planificarea individuală a muncii*, prin prezentarea de către profesor a obiectivelor lecției și distribuirea sarcinilor de lucru și a responsabilităților, respectiv cunoașterea de către elevi a scopului lucrării și a pașilor ce urmează a fi parcursi.
- Profesorul încarcă fișă de documentare pe platforma folosită. Explică elevilor noțiunile legate de sursele de tensiune. Încarcă apoi pe platformă fișă de lucru și link-ul pentru desfășurarea activității practice: <https://www.physicstutoronline.co.uk/electric-circuits-simulation?fbclid=IwAR2QdDwkDOrkPVvlkoBY3YjQzvmJkKM2NjJLHZqdC9Gbtq1ho6aVrRhnj0g>. Explică clasei cum se folosește softul și modul de realizare a lucrării de laborator.
- *Efectuarea propriu-zisă a lucrării de laborator*: elevii descarcă fișele de documentare și de lucru, le studiază, accesează link-ul primit, realizează montajele pe platformă, completează tabelul cu rezultatele obținute și trasează graficul.
- *Verificarea lucrării executate*, elevii încarcă pe platformă fișa de lucru completată. Se fac observații și se prezintă concluziile privind rezultatele numerice obținute de elevi. Este analizat modul de rezolvare a sarcinilor de lucru, se fac aprecieri asupra participării elevilor la activitate.

**FIŞĂ DE DOCUMENTARE**  
**Surse de tensiune**

În schemele electrice, sursele de tensiune se reprezintă astfel:



Surse de tensiune continuă

Sursă de tensiune alternativă

O sursă reală de tensiune este un generator care are rezistență internă  $r_i$ , diferită de zero.

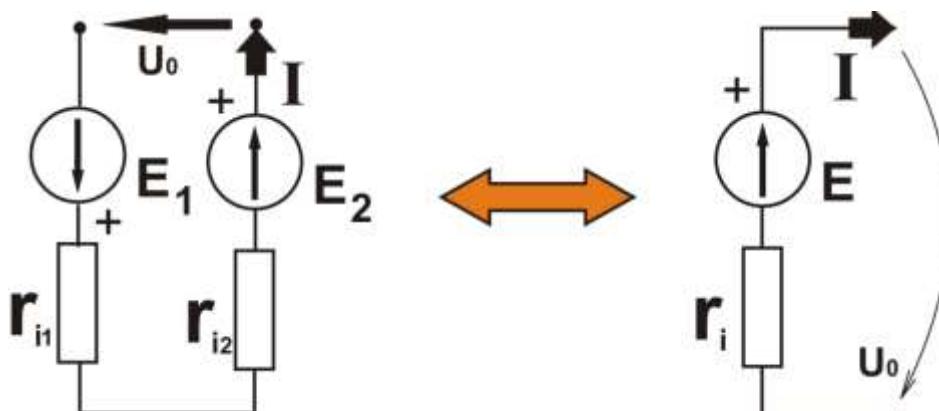
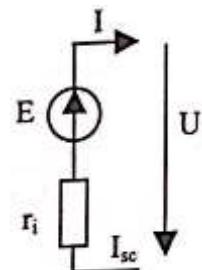
Tensiunea electromotoare  $E$  (t.e.m.) a unei surse este egală cu tensiunea electrică de mers în gol.

La funcționarea în gol ( $I = 0$ ), rezultă  $U_0 = E$ .

La funcționarea în scurtcircuit ( $U_0 = 0$ ), curentul de scurtcircuit  $I_{sc} = \frac{E}{r_i}$ .

Caracteristica curent-tensiune, pentru o sursă reală de tensiune, este o dreptă.

**Asocierea în serie a surselor de tensiune** se realizează ca în figura de mai jos:



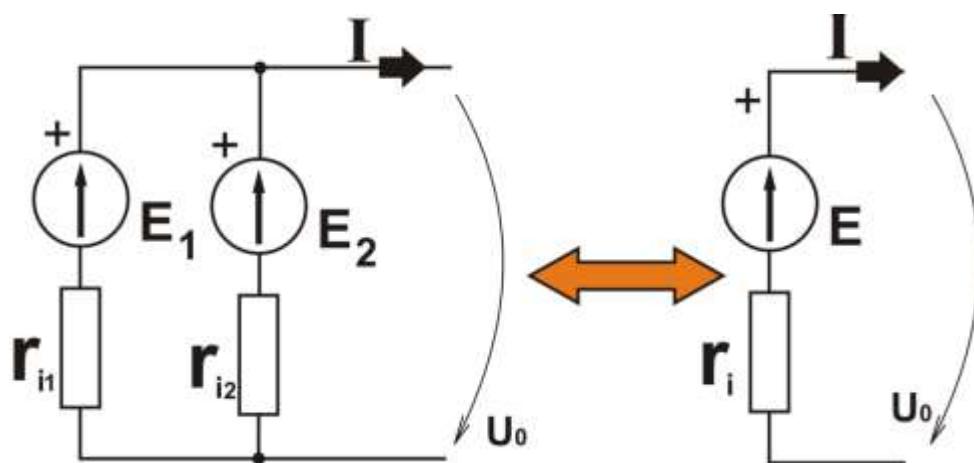
- Rezistență internă a sursei echivalente este suma rezistențelor interne a surselor componente:

$$r_i = r_{i1} + r_{i2}$$

- Tensiunea electromotoare a sursei echivalente este suma t.e.m. a surselor:

$$E = E_1 + E_2$$

Asocierea în paralel a surselor de tensiune se realizează ca în figura de mai jos:



- Tensiunea electromotoare a sursei echivalente este media ponderată a t.e.m. a surselor, ponderile fiind rezistențele interne:

$$E = \frac{E_1 + E_2}{\frac{1}{r_{i1}} + \frac{1}{r_{i2}}}$$

- Rezistență internă a sursei echivalente se determină ca și cum rezistențele ar fi în paralel:

$$r = \frac{r_1 \cdot r_2}{r_1 + r_2}$$

**IMPORTANT:** Nu se conectează în paralel două surse reale decât dacă au aceeași tensiune \$E\$.

## LUCRARE DE LABORATOR

### Surse de tensiune

#### FISĂ DE LUCRU

➤ *Timp de lucru 40 minute*

- Accesați link-ul <https://www.physicstutoronline.co.uk/electric-circuits-simulation?fbclid=IwAR2QdDwkDOrkPVvIkoBY3YjQzvmJkKM2NjJLHZqdC9Gbtq1ho6aVrRhnj0g>
- Realizați pe rând, montajele din figurile 1, 2 și 3 și măsurați tensiunea, utilizând softul indicat;
- Faceți captură de ecran pentru fiecare circuit realizat;
- Realizați circuitul din figura 4, variați rezistența  $R$  și măsurați curentul  $I$  prin circuit;
- Completăți tabelul cu rezultatele obținute;
- Trasați graficul  $I = f(R)$ ;
- Încărcați pe platformă fișa de lucru completată și capturile de ecran cu montajele realizate.

*Activitatea 1:*

- Realizați circuitul din figura 1, măsurați tensiunea de mers în gol (tensiunea electromotoare)  $E$  a sursei și realizați o captură de ecran cu montajul realizat:

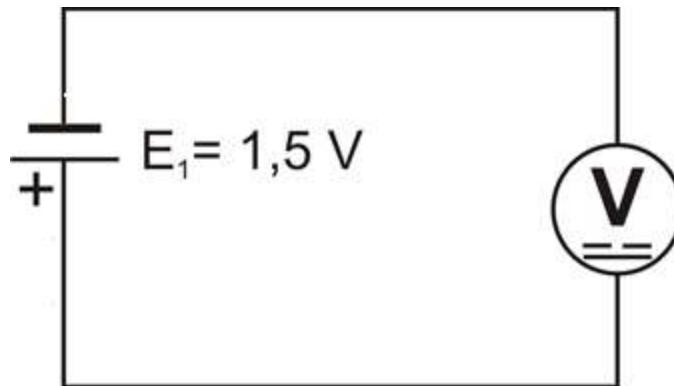


Figura 1

*Activitatea 2:*

- Realizați circuitul din figura 2 (sursele  $E_1$  și  $E_2$  în serie), măsurați tensiunea electromotoare  $E$  a surselor și realizați o captură de ecran cu montajul realizat:

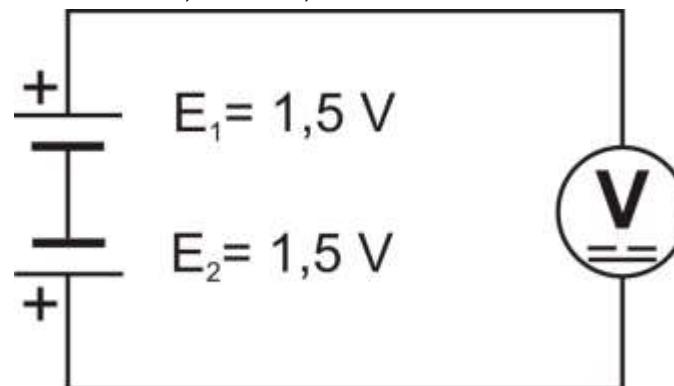


Figura 2

*Activitatea 3:*

- Realizați circuitul din figura 3 (sursele  $E_1$  și  $E_2$  în paralel), măsurați tensiunea electromotoare E a surselor și realizați o captură de ecran cu montajul realizat:

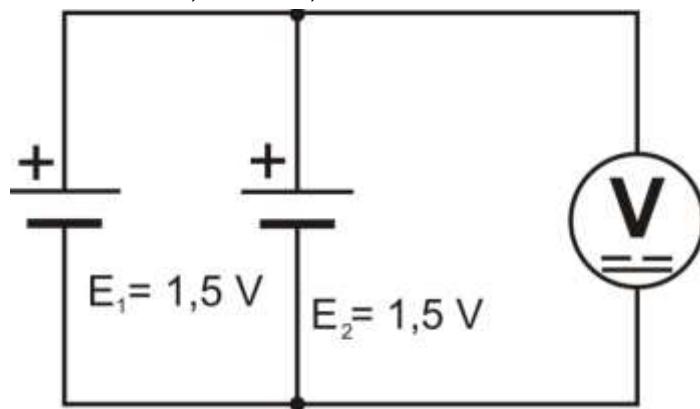


Figura 3

*Activitatea 4:*

- Realizați circuitul din figura 4, variați rezistența R, măsurați curentul I prin circuit, realizați o captură de ecran cu montajul realizat și completați tabelul 1:

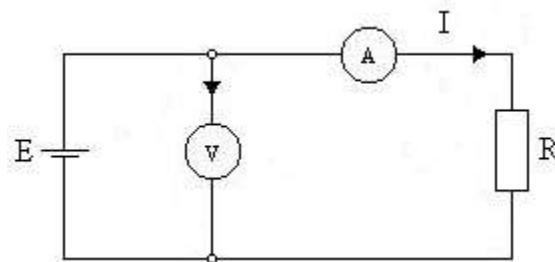


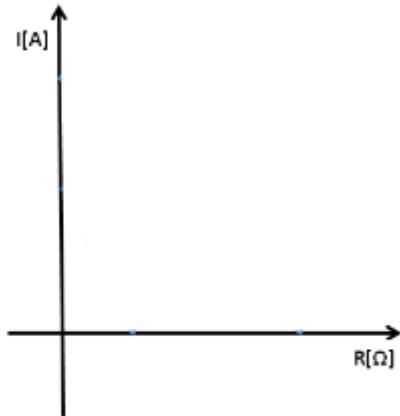
Figura 4

Tabelul 1

Nr. Crt.	R [ $\Omega$ ]	I [A]	U [V]
1.			
2.			
3.			
4.			

*Activitatea 5:*

- Utilizând datele din tabelul 1 desenați graficul  $I = f(R)$ :



#### **Activitatea 6:**

- Încărcați pe platformă fișa de lucru completată și capturile de ecran cu montajele realizate.

#### **ACTIVITATEA DE EVALUARE 11 ONLINE**

**Modulul: CIRCUITE ELECTRICE**

**Tema: Surse de tensiune**

**Tip de evaluare:** probă practică pentru activitatea de laborator etc.

**Rezultate ale învățării vizate**

**Cunoștințe**

3.1.2. Circuite simple de curent continuu: Elemente de circuit - condensatoare

**Abilități**

3.2.4. Selectarea elementelor de circuit pentru realizarea circuitelor conform schemei

3.2.5. Verificarea elementelor de circuit

3.2.6. Identificarea traseelor conductoarelor de legătură

3.2.7. Construirea circuitelor simple cu elemente de curent continuu

3.2.8. Conectarea în circuit a rezistențelor și calcularea rezistenței echivalente

3.2.9. Verificarea funcției/rolului circuitului de curent continuu

3.2.10. Completarea documentației de lucru

**Atitudini**

3.3.4. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme

3.3.5. Responsabilizarea în asigurarea calității lucrărilor / sarcinilor încredințate

3.3.6. Demonstrarea spiritului creativ în argumentarea soluțiilor tehnice abordate

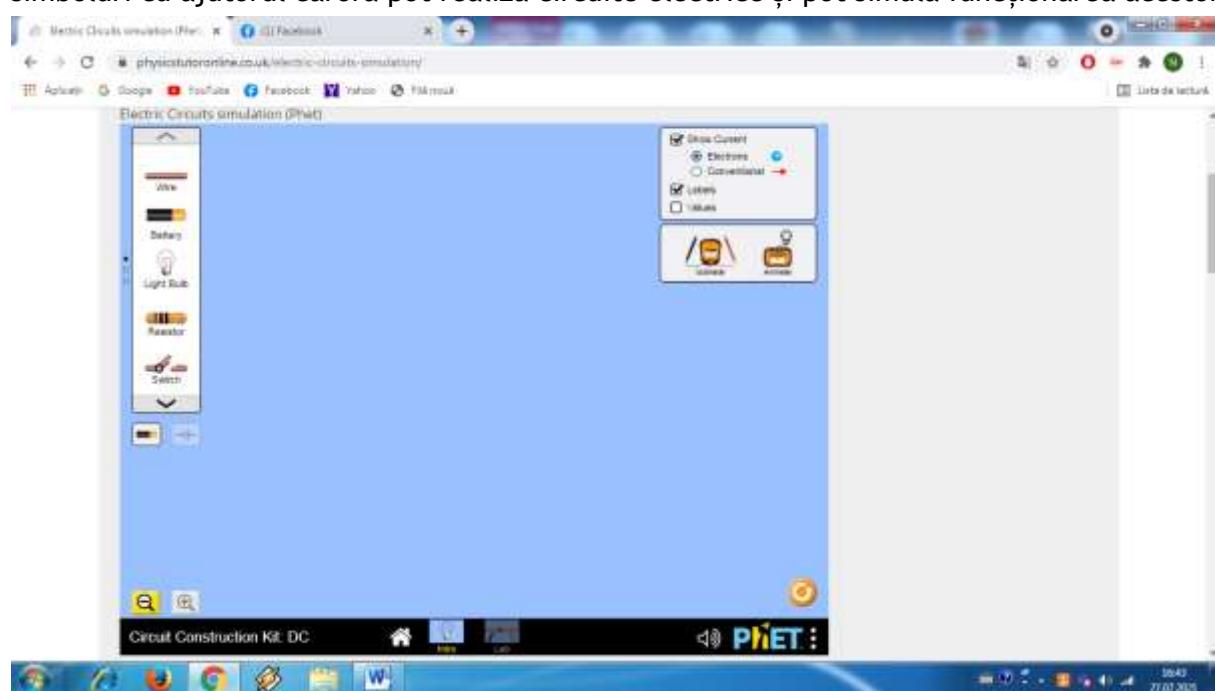
Activitate realizată prin **metoda lucrare de laborator**.

### Scurtă descriere a metodei:

*Lucrarea de laborator a fost realizată online utilizând o platformă educațională și Softul Physics Tutor Online. Acesta este gratuit și poate fi accesat foarte ușor de elevi cu ajutorul link-ului*

<https://www.physicstutoronline.co.uk/electric-circuits-simulation?fbclid=IwAR2QdDwkDOrkPVvIk0BY3YjQzvmJkKM2NjLHZqdC9Gbtq1ho6aVrRhnj0g>.

Acesta se deschide ca în captura de ecran de mai jos, iar elevii au la dispoziție o bibliotecă de simboluri cu ajutorul cărora pot realiza circuite electrice și pot simula funcționarea acestora.



Unul din circuitele pe care elevii le au de realizat, poate arăta în modul următor:



**Obiective:**

- Asocierea surselor de tensiune în serie și în paralel;
- Măsurarea tensiunii electrice;
- Trasarea graficului  $I = f(R)$ ;
- Interpretarea rezultatelor obținute.

**Mod de organizare a activității online/a clasei:**

Elevii primesc sarcinile frontal și lucrează individual

**Resurse materiale:**

- Soft Physics Tutor Online;
- Fișă de lucru;
- Laptop sau smartphone;
- Platformă educațională.

**Durată: 20 minute**

**Barem de corectare și notare**

Nr. crt.	Criterii de evaluare	Indicatori de realizare	Punctaj maxim pe indicator	Punctaj obținut
1. Primirea și planificarea sarcinii de lucru  (20 puncte)	Accesarea softului	5p		
	Identificarea aparatelor din biblioteca de simboluri	5p		
	Alegerea aparatelor conform schemei primite	10p		
2. Realizarea sarcinii de lucru  (60 puncte)	Realizarea montajelor	20p		
	Citirea indicațiilor aparatelor de măsură	10p		
	Modificarea valorii rezistenței în circuit	10		
	Compleierea tabelului cu valorile citite	6p		
	Trasarea graficului $I = f(R)$	10p		
	Realizarea capturilor de ecran cu circuitele realizate	4p		

3. Prezentarea sarcinii de lucru  (20 puncte)	Incărcarea pe platformă a fișei de lucru	5p	
	Incărcarea pe platformă a capturilor de ecran	5p	
	Utilizarea corectă a termenilor de specialitate în prezentarea sarcinii de lucru	10p	

### BIBLIOGRAFIE

1. D. Cosma, F. Mareş, Circuite electrice, manual pentru clasa a IX - a, domeniul de pregătire profesională - electromecanică, Editura CD Press, 2016;
2. M. Robe, Manual pentru pregătirea de bază în domeniul electric, școală profesională, Editura Economică Preuniversitară, 2000;
3. D. Cosma, F. Mareş, Electrotehnica circuitelor electrice, manual pentru clasa a IX - a și a X -a, Editura CD Press, 2010;
4. CURRICULUM pentru clasa a IX-a, ÎNVĂȚĂMÂNT LICEAL - FILIERA TEHNOLOGICĂ, Domeniul de pregătire profesională electromecanic (Anexa nr. 3 la OMENCS nr. 4457 din 05.07.2016);
5. Standard de Pregătire Profesională, nivel 4, calificarea - tehnician electromecanic (Anexa nr. la OMENCS nr. 4121 din 13.06.2016);
6. <https://www.physicstutoronline.co.uk/electric-circuits-simulation?fbclid=IwAR2QdDwkDOrkPVylkoBY3YjQzvmJkKM2NjJLHZqdC9Gbtq1ho6aVrRhnj0g>

## ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 12 ONLINE

Domeniul de pregătire profesională: ELECTROMECANICĂ

Modulul: TEHNOLOGIA LUCRĂRILOR MECANICE

Tema: Organizarea atelierului de lăcătușerie și montaj

Tip de activitate: de teorie/ de laborator tehnologic/ de instruire practică

Rezultate ale învățării vizate

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
2.1.1 Ergonomia atelierului de lăcătușerie	2.2.1 Amenajarea zonei de lucru cu mijloace de muncă, resurse, piese 2.41 Aplicarea legislației privind sănătatea și securitatea personalului din atelierul de prelucrări mecanice	2.3.1 Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă 2.3.5 Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă și de protecția mediului specific sarcinilor de lucru încredințate

Activitate realizată prin **METODA CIORCHINELUI**.

**Scurtă descriere a metodei:**

Ciorchinele este o metodă de brainstorming neliniară. Este o tehnică de predare-învățare care-i încurajează pe elevi să gândească liber, deschis și creator; este o modalitate de a construi asociații noi de idei sau de a releva noi sensuri ale ideilor date; este o tehnică de căutare a căilor de acces spre propriile cunoștințe și convingeri, evidențiind modul propriu de a înțelege o anumită temă.

Metoda este antrenantă, dă posibilitatea fiecărui elev să participe individual, în perechi sau în grup. Solicită gândirea copiilor, deoarece ei trebuie să treacă în revistă toate cunoștințele lor în legătură cu un termen - nucleu, reprezentativ pentru lecție, în jurul căruia se leagă toate cunoștințele lor.

Aplicată în cadrul muncii în grup, metoda "Ciorchinelui" valorifică activitatea comună și cooperarea în rezolvarea unor sarcini de instruire, îmbinăînvățarea individuală cu cea în grup, urmărind dezvoltarea comportamentului social al elevului. Copiii gândesc, răspund la întrebări, coopereză, comunică, fac asociieri, fac conexiuni, argumentează, completează.

1. **Prezentarea cuvântului-cheie sau a propoziției-nucleu** - cadrul didactic scrie un cuvânt sau o propoziție-nucleu în mijlocul tablei.
2. **Explicarea regulilor pe care le presupune tehnica** - cadrul didactic le oferă elevilor explicațiile necesare; îi încurajează pe elevi să scrie cuvinte sau sintagme în legătură cu tema pusă în discuție.

3. **Realizarea propriu-zisă a ciorchinelui** - cadrul didactic le cere elevilor să lege cuvintele sau ideile produse de cuvântul sau propoziția-nucleu prin linii care evidențiază conexiunile între acestea, realizând astfel o structură în formă de ciorchine.
4. **Reflecția asupra ideilor emise și conexiunilor realizate.**

**Obiective:**

- Identificarea caracteristicilor unui atelier de lăcătușerie din punct de vedere ergonomic;
- Enumerarea SDV-urilor corespunzătoare atelierului de lăcătușerie;
- Descrierea proprietăților semifabricatelor care se pot prelucra în atelierul de lăcătușerie;
- Selectarea noțiunilor teoretice importante dintr-un material prezentat.

**Mod de organizare a activității online/a clasei:**

Fiecare elev trebuie să aibe acces la internet. Se lucrează individual rezolvând cerințele.

**Resurse materiale:**

-calculator, tabletă, telefon cu acces la internet

**Durată:50 minute**

**Modalitatea de aplicarea metodei pentru conținutul ales - Etape de lucru:**

- S-a realizat un padlet, accesibil la adresa de mai jos:  
<https://padlet.com/lacatuserie/atelierlacatuserie>
- Elevii vizualizează imagini cu atelierul de lăcătușerie din primul document al padlet-ului.(Etapa 1)
- În cel de al doilea document, s-a introdus cu ajutorul unui tricider, posibilitatea ca fiecare elev să adauge idei, sau chiar să voteze ideile adăugate de către colegi, privind studierea atelierului de lăcătușerie din patru puncte de vedere distințe:
  - Organizarea ergonomică a atelierului
  - SDV-uri necesare într-un atelier de lăcătușerie
  - Documentația tehnologică
  - NTSM specific atelierului de lăcătușerie
- Al treilea document conține noțiunile teoretice corespunzătoare subiectului tratat. Se conturează astfel ultima etapă a metodei ciorchinelui.

## **ACTIVITATEA DE EVALUARE 13 ONLINE**

**Modulul: TEHNOLOGIA LUCRĂRILOR MECANICE**

**Tema: Organizarea atelierului de lăcătușerie și montaj**

**Tip de evaluare:** test.

**Rezultate ale învățării vizate**

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
2.1.1 Ergonomia atelierului de lăcătușerie	<p>2.2.1 Amenajarea zonei de lucru cu mijloace de muncă, resurse, piese</p> <p>2.41 Aplicarea legislației privind sănătatea și securitatea personalului din atelierul de prelucrări mecanice</p> <p>2.2.42 Comunicarea /Raportarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate</p>	<p>2.3.1 Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă</p> <p>2.3.4 Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme</p>

Activitate realizată prin **metoda teste de evaluare utilizând wordwall.net**

**Scurtă descriere a metodei:**

Elevii vor accesa următoarele link-uri și vor rezolva cerințele solicitate.

**Obiective:**

- Identificarea caracteristicilor mediului, din punct de vedere ergonomic, într-un atelier de lăcătușerie;
- Alegerea aparteneței la SDV-urile corepunzătoare pentru exemple date;
- Selectarea echipamentelor necesare pentru respectarea NTSM;

**Mod de organizare a activității online/a clasei:**

Activitatea se realizează individual.

Pentru fiecare test aferent unui link elevul va primi un punctaj care se va transforma într-o notă.

<https://wordwall.net/play/19589/534/810>

<https://wordwall.net/play/19590/349/219>

<https://wordwall.net/play/19591/003/323>

Rezolvarea testului arată și poziția într-un clasament al celor care au parcurs testul și care poate fi transpus în notă.

**Resurse materiale:**

-calculator, tabletă, telefon cu acces la internet

**Durată: 15 minute**

**BIBLIOGRAFIE**

1. Auxiliare curriculare: [www.tvet.ro](http://www.tvet.ro) - pentru domeniile electric, electromecanic;
2. Mareș F., Mihai M., Danielescu M., Ariton C., - *Manual pentru clasa a IX-a*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 2006;
3. MENCS/CNDIPT: Standarde de pregătire profesională - nivel 4, domeniul de pregătire profesională Electromecanică, 2016;
4. [www.google.ro](http://www.google.ro);
5. <https://www.manuale.edu.ro/>
6. [https://cdn.edupedu.ro/wp-content/uploads/2020/09/1600019748\\_Material-suport-pentru-elevi\\_Educatie-tehnologica-si-aplicatii-practice\\_cls-VIII\\_.pdf](https://cdn.edupedu.ro/wp-content/uploads/2020/09/1600019748_Material-suport-pentru-elevi_Educatie-tehnologica-si-aplicatii-practice_cls-VIII_.pdf)

## ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 13 ONLINE

Domeniul de pregătire profesională: ELECTROMECANICĂ

Modulul: TEHNOLOGII GENERALE MECANICE

Tema: Operația de îndoire a semifabricatelor. Îndoirea manuală a tablelor.

Tip de activitate: de laborator tehnologic

Rezultate ale învățării vizate

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
2.1.8.Operația de îndoire a semifabricatelor(tehnologie de execuție,SDV-uri specifice)	<p>2.2.6.Utilizarea corecta in comunicare a vocabularului comun si a celui de specialitate</p> <p>2.2.13.Indoirea tablelor,benzilor,profilelor,barelor,țevilor si a sârmelor</p> <p>2.2.42.2.2.42.Comunicarea/raportarea rezultatelor activității profesionale desfășurate</p>	<p>2.3.3.Asumarea, in cadrul echipei la locul de munca, a responsabilităților pentru sarcina primita.</p> <p>2.3.4.Asumarea inițiativelor in rezolvarea de probleme</p> <p>2.3.5.Respectarea normelor de sănătate si securitate in munca si protecția mediului specific sarcinilor de lucru încredințate</p> <p>2.3.7.Asumarea la locul de munca a calității lucrărilor/sarcinilor încredințate</p>

Activitate realizata prin **METODA ÎNVĂȚĂRII PRIN DESCOPERIRE GHIDATĂ**

**Scurtă descriere a metodei:**

**Învățarea prin DESCOPERIRE GHIDATĂ** sau dirijată este o formă a metodei de învățare prin descoperire care poate fi folosită numai atunci când elevii pot să descopere lucruri noi pe baza cunoștințelor și a experienței deja existente, „ghidați” de profesor prin întrebările și activitățile desfășurate. Elevii primesc (pe calculator), materiale de lucru și documentare. Profesorul demonstrează în fața elevilor partea aplicativă a noțiunilor prezentate.

Rolul profesorului poate fi suplinit cu materiale de predare, metodă abordată de „învățarea independentă bazată pe resurse”, care poate fi ușor adaptată învățării online. Utilizând această metodă, elevii devin din ce în ce mai responsabili, învăță să-și caute singuri informații utile, își pot descoperi și corecta propriile deficiențe de învățare, pot învăța în ritmul propriu, valorificând stilul personal de învățare. Învățarea ghidată se bazează pe o sarcină de lucru structurată, adaptată grupului de elevi, cu cerințe introduse gradat, atent planificate de către profesor.

Metoda oferă un tip de învățare activă, antrenantă și motivantă, aplicabilă activităților didactice practice organizate pe grupe de elevi. Ca orice activitate de lucru în grup, poate avea dezavantajul apariției „membrilor pasivi”, situație care trebuie bine gestionată de profesor. Pentru a fi aplicată cu succes, în proiectarea activităților de învățare bazată pe descoperire

profesorul trebuie să aibă în vedere: nivelul de cunoștințe al elevilor, stabilirea unor cerințe clare și concise, alegerea unui subiect care să incite curiozitatea elevilor, să-i provoace să gândească și să formuleze raționamente.

#### **Obiective:**

- 01: Organizarea informațiilor utilizând surse diferite (manual, caiet de notițe, fișe de documentare, fișe de lucru, mediu internet);
  - 02: Cooperarea cu membrii echipei pentru rezolvarea cerințelor;
  - 03: Identificarea SDV-urilor necesare la operația de îndoire manuală a tablelor
  - 04: Formarea deprinderilor de utilizare a sculelor folosite la îndoire, în condiții de securitate a muncii
- Modalitatea de interacțiune cu elevii :** platforma Google Classroom  
**Mod de organizare a activității/a clasei:** frontal, pe grupe/individual

#### **Resurse materiale:**

- Platforma Google Classroom, aplicația electronica Meet
- fișă de documentare, fișe de lucru
  - soft educațional LACATUȘERIE GENERALA MECANICA autor Tănase Viorel , Tanaviosoft ,2012
  - <https://pdfslide.net/documents/lacatuserie-general-a-mecanica-tehnologii-dimitrie-lacatuserie-general-a.html>
- Funcționare dispozitiv Abkant de îndoire a tablelor
- <https://www.youtube.com/watch?v=MrPiLkLCVEE>
- caiet notițe, calculator, internet

**Durată: 40 minute**

#### **Modalitatea de aplicarea metodei pentru conținutul ales - Etape de lucru:**

1. Profesorul comunică elevilor tema, obiectivele, durata și modul de desfășurare a activității, folosind opțiunea „Meet” a platformei Google Classroom
2. Profesorul împarte clasa de elevi, pe grupuri, formând prin intermediul platformei Google Classroom săli de lucru din 5 elevi (G1, G2, G3, G4, G5), și invita elevii să se înscrie la aceste săli de lucru virtuale (grupuri).
3. Profesorul solicită elevilor să studieze tema „Indoirea manuală a tablelor” postată pe fluxul grupului principal, utilizând site-urile indicate sau materialele postate pe platforma Google Classroom și să noteze pe caiete informațiile pe care le consideră relevante:

- fișă de documentare (anexa 1)
- <https://pdfslide.net/documents/lacatuserie-general-a-mecanica-tehnologii-dimitrie-lacatuserie-general-a.html>
- <https://www.youtube.com/watch?v=MrPiLkLCVEE>

#### **ANEXA 1-FIȘĂ DE DOCUMENTARE INDOIREA TABLELOR**

**DEFINIȚIE:** Îndoirea este operația tehnologică de modificare a formei și dimensiunilor semifabricatelor, fără îndepărțare de material. Semifabricatele supuse operației de îndoire sunt: table, bare, țevi, sârme, profiluri.

**Metodele de îndoire sunt:**

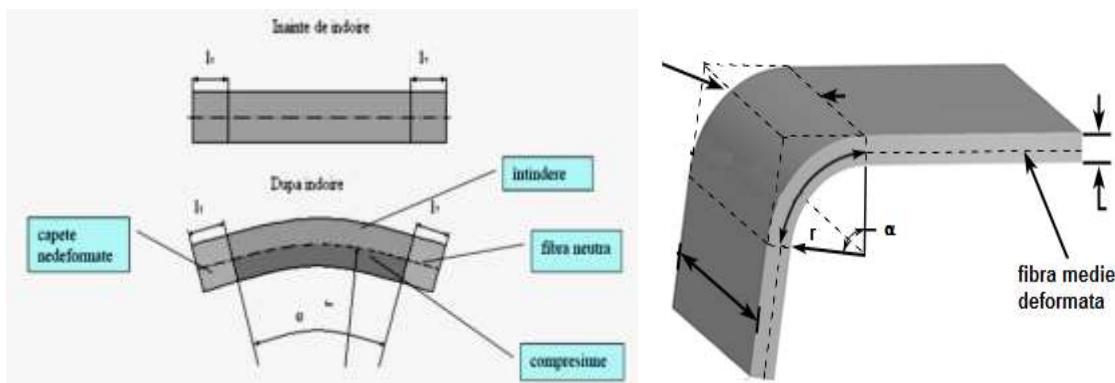
**1. După natura efortului dezvoltat:**

- îndoire manuală;
- îndoire mecanică.

**2. După temperatură:**

- îndoire la rece;
- îndoire la cald.

Capetele barei permit fixarea în vederea realizării operației de îndoire. Ele nu sunt supuse procesului de îndoire. După îndoire se constată că axa de simetrie (fibra medie deformată) nu-și modifică lungimea.



Partea superioară a barei este solicitată la întindere, iar partea inferioară la compresiune. Fibra medie (axa neutră) se utilizează pentru calculul lungimii inițiale a semifabricatului.

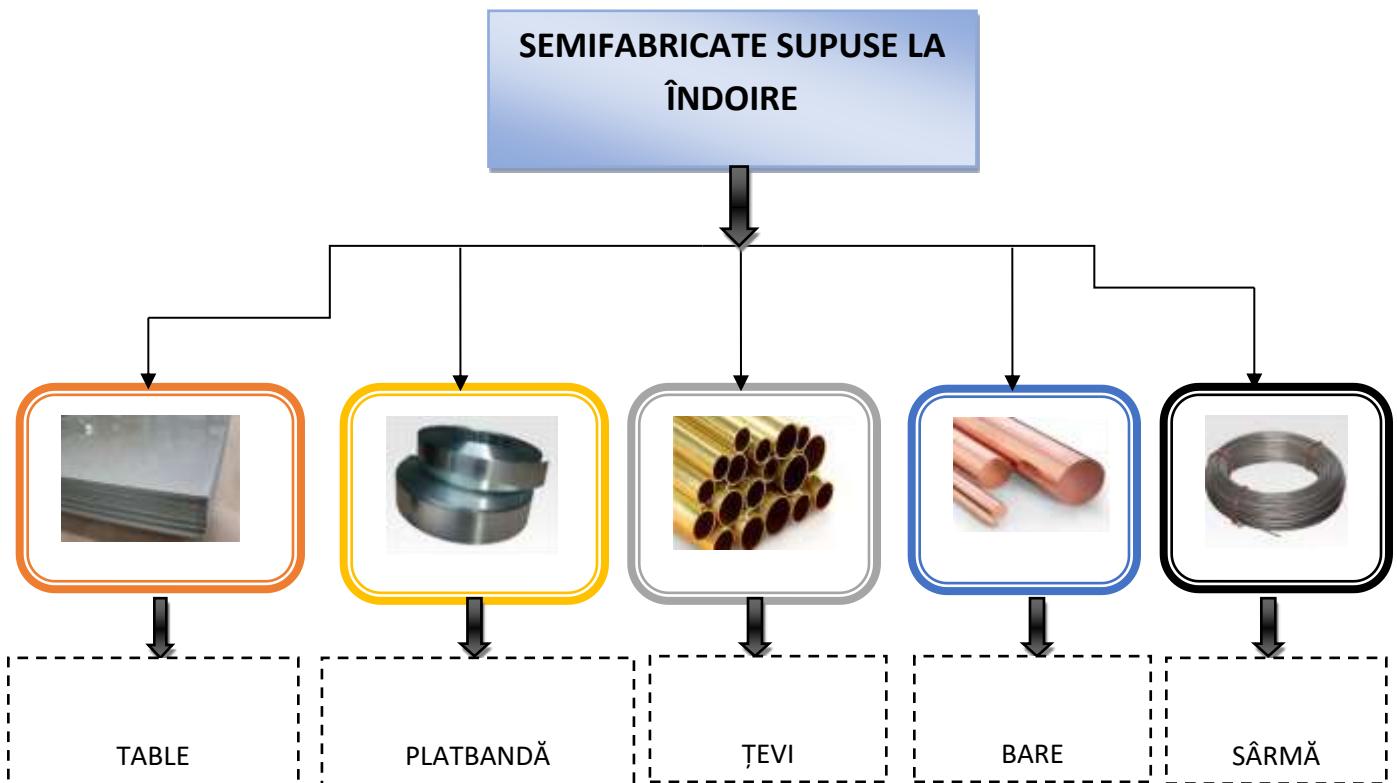
**Parametrii geometrici: r- raza minima de îndoire; α- unghiul la centru.**

$r_{\min} = K \cdot d$  (sau  $l$ ); unde,  $K$ = coeficient de material;  $d$  sau  $l$  = diametrul sau latura semifabricatului;  $l_1$  și  $l_2$  = lungimile capetelor de semifabricat inițiale care nu se modifică după îndoire.

Raza minimă de îndoire,  $r_{\min}$  depinde de natura și de grosimea materialului.

La realizarea operației de îndoire se recomandă:

1. Limitarea razei de îndoire la valoarea  $r_{\min} = K \cdot d$ ;
2. Îndoirea să se facă după o direcție perpendiculară pe direcția de laminare a materialului;
3. Precedarea îndoirilor repetitive, de o încălzire locală la temperatura de recoacere a materialului;
4. Încălzirea materialului la temperatura de forjare, atunci când raza de îndoire este sub cea minimă;
5. Folosirea unor dispozitive pentru evitarea deformării materialului în direcție transversală



#### **SCULE ȘI DISPOZITIVE UTILIZATE LA ÎNDOIRE.**

Sculele și dispozitivele utilizate la îndoire sunt: nicovale; ciocane; menghine; prese manuale;



Fig.1.a.Nicovale si ciocane    b. menghina fixa    c)menghina mobila    d)presa manuala cu surub



e)placa de îndoit                    f)nicovale mici

## TEHNOLOGIA ÎNDOIRII MANUALE

Îndoirea manuală a tablelor,barelor,țevilor și profilelor.

Îndoirea pe nicovală cu ciocanul se aplică pentru bare și profile. Se poate realiza la temperatura mediului ambient(la rece) sau la cald(în domeniul forjabilității metalelor)

Se aşează semifabricatul pe nicovală și se aplică lovitură cu ciocanul. Echipamentul de protecție este specific domeniului prelucrărilor la cald. Îndoirea manuală în menghină oferă precizie și siguranță în raport cu îndoirea pe nicovală. Tabla se fixează în menghină între un coltar și o piesă intermediara. Se aplica lovitură de ciocan în 2 etape: la îndoirea de 40-50°, lovitură de ciocan ușoare, apoi se da forma definitivă, la 90°.

Se utilizează ciocane din lemn sau materiale moi.

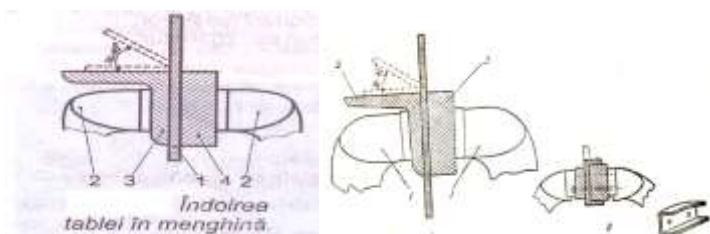


Fig.2.Tehnologia îndoirii tablelor și platbandelor în menghina

Îndoirea manuală a țevilor trebuie să mențină profilul circular, în secțiune. Prelucrarea se poate realiza la rece sau la cald. Se utilizează dispozitive de îndoit țevi. Este necesară umplerea țevilor cu nisip uscat, fără impurități, urmată de plasarea unor dopuri la capetele țevii. În acest mod, se evită ovalizarea și prezența unor cute.

La îndoirea tablelor se utilizează dispozitive și utilaje cu acționare manuală,sau mecanică.

(Dispozitiv manual de indoit tabla Abkant)-accesați link-ul:

<https://www.youtube.com/watch?v=MrPiLkLCVEE>

Pentru piese curbe, tuburi, conducte se poate utiliza valțul pentru roluit.



Fig.3.Valț pentru roluit

**Controlul operației de îndoire** urmărește verificarea mărimii și a poziției razelor și a unghiurilor de îndoire, prezența unor lovituri sau a unor fisuri. Controlul se efectuează cu rigle gradate, sublere, raportoare, sabloane.

#### N.T.S.M. la ÎNDOIRE.

- Se verifică prinderea fixarea cozii în ciocan și starea acesteia.
- Pentru îndoirea la presă se vor respecta normele de securitate specifice presării la rece.
- Semifabricatele se vor fixa în dispozitive corespunzătoare.
- Piesele mașinilor în mișcare vor fi protejate cu apărători.

3. Elevii acceseză site-urile indicate și materialele posteate de profesor, studiază tema, notează notiunile de bază; *Timp de lucru 15 min*

4. Elevii sunt dirijați să descarce de pe platformă fișa de lucru (postată de profesor pe cele 5 grupuri în timpul studierii de către elevi a materialelor), și să răspundă cerințelor

*Timp de lucru 10 min*

Cerință	Răspunsul elevului
1.Cum se clasifica metodele de îndoire după efortul dezvoltat?	
2.Care sunt semifabricatele supuse îndoirii manuale?	
3.Cum se realizează îndoirea manuală a tablelor în menghina?	

5.După expirarea timpului propus pentru rezolvarea fișei, elevii postează pe platformă fișele rezolvate individual și, eventual, comentarii despre temă, mod de desfășurare; aplicația permite temporizarea răspunsului elevilor *Timp de lucru 5 min*

6.Au loc discuții (pe „chat-ul”, aplicației Meet) despre soluțiile elevilor, despre modul de desfășurare a activității, rezumă notiunile de bază ale lecției; *Timp de lucru 5 min*

Cerință	Răspunsul elevului
1.Cum se clasifica metodele de îndoire după efortul dezvoltat?	- îndoire manuală - îndoire mecanică
2.Care sunt semifabricatele supuse îndoirii manuale?	- table,bare,țevi,sârme,profiluri
3.Cum se realizează îndoirea manuală a tablelor în menghina?	Tabla se fixează în menghină între un colțar și o piesă intermediara, și apoi se apasă cu o forță exterioară.

7. Profesorul comunică elevilor data la care fiecare elev va primi pe platformă feedbackul activității și anunță tema lecției viitoare- **TEST DE EVALUARE: ÎNDOIREA MANUALĂ A TABLELOR**

### ACTIVITATEA DE EVALUARE 13 ONLINE

**Modulul: TEHNOLOGII GENERALE MECANICE**

**Tema: Operația de îndoire a semifabricatelor. Îndoirea manuală a tablelor.**

**Rezultate ale învățării vizate**

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
2.1.8. Operația de îndoire a semifabricatelor (tehnologie de execuție, SDV-uri specifice)	2.2.6. Utilizarea corecta in comunicare a vocabularului comun si a celui de specialitate 2.2.13. Indoirea tablelor, benzilor, profilelor, barelor, țevilor si a sârmelor 2.2.42. Comunicarea/ raportarea rezultatelor activității profesionale desfășurate	2.3.3. Asumarea, in cadrul echipei la locul de munca, a responsabilităților pentru sarcina primita. 2.3.4. Asumarea inițiativelor in rezolvarea de probleme 2.3.5. Respectarea normelor de sănătate si securitate in munca si protecția mediului specific sarcinilor de lucru încredințate 2.3.7. Asumarea la locul de munca a calității lucrărilor/sarcinilor încredințate

Activitate realizata prin **metoda învățării prin descoperire ghidată**

**Scurtă descriere a metodei:**

Învățarea prin **DESCOPERIRE GHIDATĂ** sau dirijată este o formă a metodei de învățare prin descoperire care poate fi folosită numai atunci când elevii pot să descopere lucruri noi pe baza cunoștințelor și a experienței deja existente, „ghidați” de profesor prin întrebările și activitățile desfășurate. Elevii primesc (pe calculator), materiale de lucru și documentare. Rolul profesorului poate fi suplinit cu materiale de predare postate pe aplicația electronica utilizata, metodă abordată de „învățarea independentă bazată pe resurse”, care poate fi ușor adaptată învățării online. Utilizând această metodă, elevii devin din ce în ce mai responsabili, învață să-și caute singuri informații utile, își pot descoperi și corecta propriile deficiențe de învățare, pot învăța în ritmul propriu, valorificând stilul personal de învățare. Învățarea ghidată se bazează pe o sarcină de lucru structurată, adaptată grupului de elevi, cu cerințe introduse gradat, atent planificate de către profesor.

Metoda oferă un tip de învățare activă, antrenantă și motivantă, aplicabilă activităților didactice organizate pe grupe de elevi. Ca orice activitate de lucru în grup, poate avea dezavantajul apariției „membrilor pasivi”, situație care trebuie bine gestionată de profesor.

Pentru a fi aplicată cu succes, în proiectarea activităților de învățare bazată pe descoperire profesorul trebuie să aibă în vedere: nivelul de cunoștințe al elevilor, stabilirea unor cerințe clare și concise, alegerea unui subiect care să incite curiozitatea elevilor, să-i provoace să gândească și să formuleze raționamente.

**Obiective:**

- 01: Organizarea informațiilor utilizând surse diferite (fișe de lucru, mediu internet);
- 02: Cooperarea cu membrii echipei pentru rezolvarea cerințelor;
- 03: Identificarea SDV-urilor necesare la operația de îndoire manuală a tablelor
- 04: Formarea deprinderilor de utilizare a sculelor folosite la îndoirea tablelor, în condiții de securitate a muncii

**Modalitatea de interacțiune cu elevii** - platforma Google Classroom

**Mod de organizare a activității/a clasei:** frontal, pe grupe/individual

**Resurse materiale:**

- Platforma Google Classroom, aplicația electronica Meet
- fișe de lucru (anexa 1, anexa 2)
- Funcționare dispozitiv Abkant de indoire manuală a tablelor  
<https://www.youtube.com/watch?v=MrPiLkLCVEE>
- Indoirea automata a tablelor  
[https://www.youtube.com/watch?v=\\_-\\_4-fzHmo](https://www.youtube.com/watch?v=_-_4-fzHmo)
- calculator, internet

**Durată: 45 minute**

**Descrierea activității**

**Etapa I**

1. Profesorul împarte clasa de elevi, pe grupuri, formând prin intermediul platformei Google Classroom săli de lucru din 5 elevi (G1, G2, G3, G4, G5), și invita elevii să se înscrie la aceste săli de lucru virtuale (grupuri) (vezi activitatea de învățare online). *Timp de lucru: 5 minute*

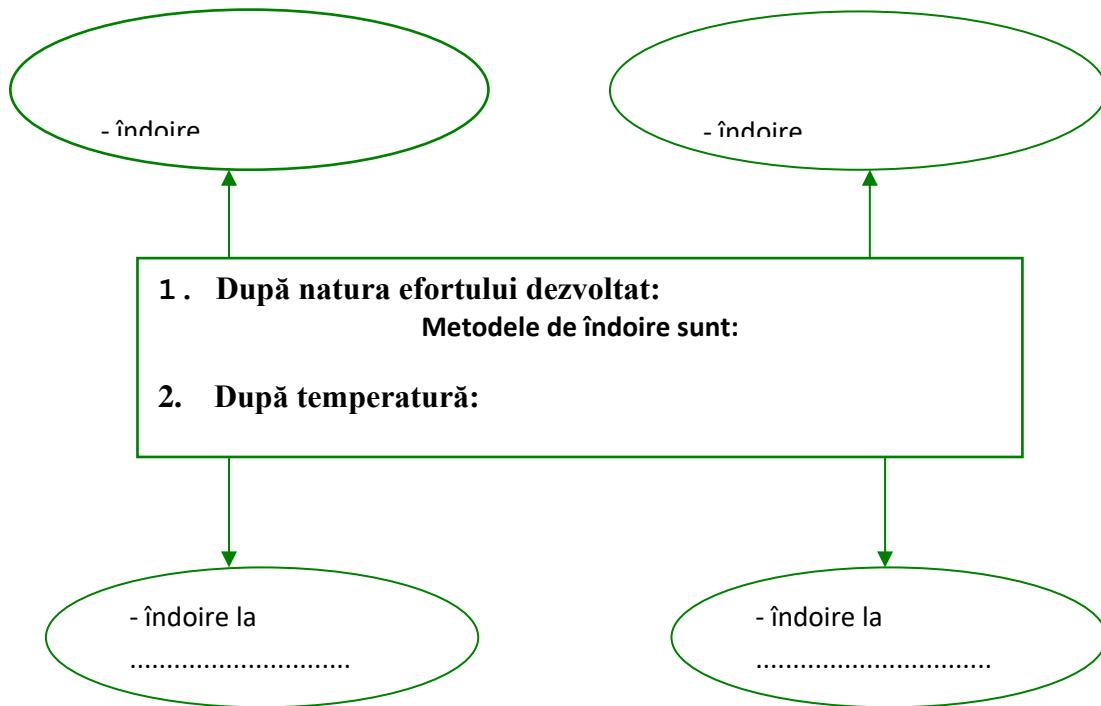
2. Profesorul le explica elevilor **obiectivele evaluării, si modalitatea de lucru:** 3 grupe formate pe Google Classroom vor efectua testul de autoevaluare individual (grupele 1, 2, 3), iar grupele 4, 5 vor studia comparativ cele 2 modalități de îndoire a tablei: manual și mecanizat, răspunzând la întrebările din Anexa 2-grupa 4, grupa 5).

Profesorul anunță timpul alocat acestei etape : *15 minute*.

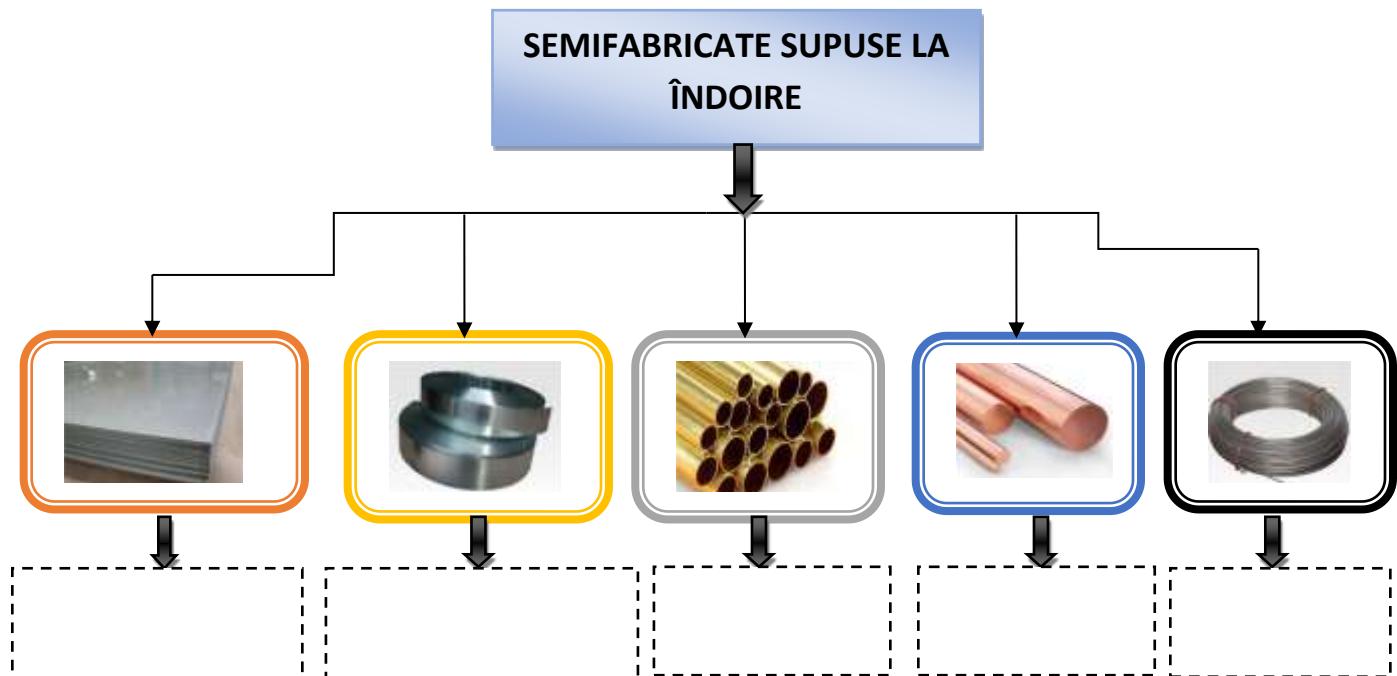
3. Elevii descarcă testul de autoevaluare/ acceseză link-urile, apoi rezolvă cerințele.

## ANEXA 1 GRUPA 1

- 1) Completați schema de mai jos cu metodele de îndoire, după cele 2 criterii: 40p



- 2) Identificați semifabricatele utilizate la îndoare, din figurile de mai jos: 35 puncte



3. Completeaza enunțul:

15 puncte

Controlul operației de îndoire urmărește ..(1).. mărimii și a poziției ... (2) .. și a unghiurilor de îndoire, prezența unor ..(3) .. sau a unor fisuri ..

Se acorda 10 puncte din oficiu. Succes!

## ANEXA 1-GRUPA 2

1. Prezentați elementele geometrice ale procesului de îndoire după schema dată:  
(30 puncte)

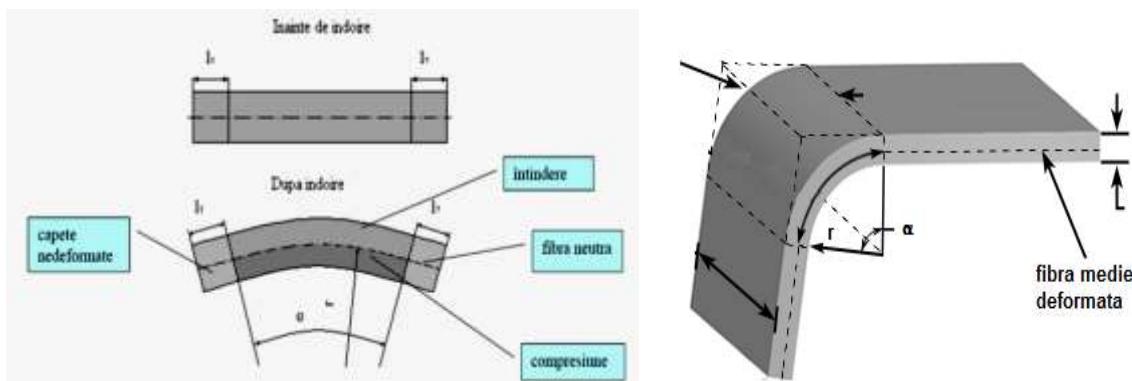


Fig. 1 Procesul de îndoire

Acstea sunt:

$$r = \dots \dots \dots \dots \dots$$

$$\alpha = \dots \dots \dots \dots \dots$$

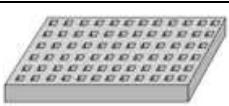
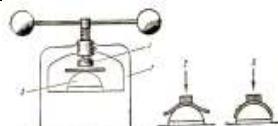
$$r_{\min} = \dots \dots \dots \dots \dots$$

$r_{\min}=K \cdot d$  (sau  $l$ );  $K$ = coef. de material;  $d$ = diametrul semifabricatului sau  $l$ = latura semifabricatului

2. Asociați cifrele din coloana A cu literele corespunzătoare din coloana B:

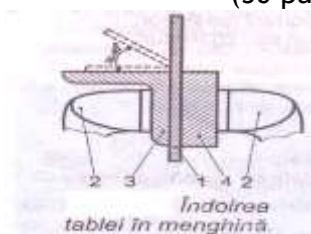
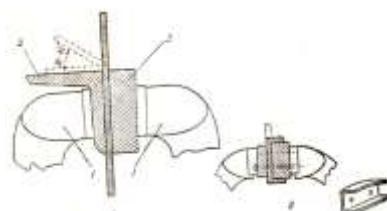
( 60 puncte)

A	B
1. A set of mobile vises.	menghină mobilă
2. A hammer and chisel.	nicovală și ciocan

 3.	presă manuală cu șurub pentru îndoirea tablelor subțiri după şablon
 4.	nicovale mici de forme diferite
 5.	menghină fixă
 6.	placa de îndoit

#### ANEXA 1-GRUPA 3

- 1) Descrieți operația de îndoire manuală a tablelor și platbandelor în menghină și prezentați elementele constructive din schemă: (50 puncte)



Operații tehnologice

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

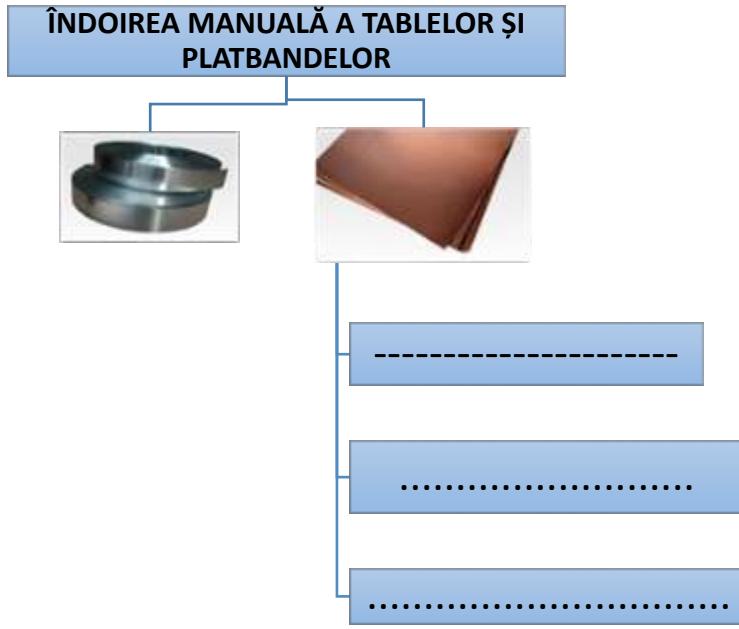
1.

2.

3.

4.

- 2) Completați schema cu cele trei tehnologii de îndoire manuală a tablelor și platbandelor (30 puncte)



**3) Completează enunțul: (10 puncte)**

Indoarea manuală a tablelor și a benzilor se execută folosind ca reazeme.. (1)..de diferite forme , sau prin..(2)..in menghina.

Se acorda 10 puncte din oficiu.

**ANEXA 1 -GRUPA 4,GRUPA 5**

Vizionați cele 2 prezentări video,și raspundeți urmatoarelor intrebări:

1.Care credeți ca sunt avantajele/dezavantajele utilizarii indoiri mecanice ,față de indoarea manuală? 40 puncte

2.Definiți îndoirea,ca operație de deformare plastica a semifabricatelor. 20 puncte

3.Ce produse credeți că se pot confectiona prin îndoire? 30 puncte

Se acorda 10 puncte din oficiu.

4.La finalul timpului alocat acestei etape, elevii postează pe platformă fișele rezolvate individual.

5.Se solicită elevilor să compare rezolvarea individuală cu cea trimisă de profesor (Anexa 2) și să identifice greșelile efectuate.

Grupele 4,5 vor delega un reprezentant care să prezinte răspunsurile la cele 3 cerințe din test.

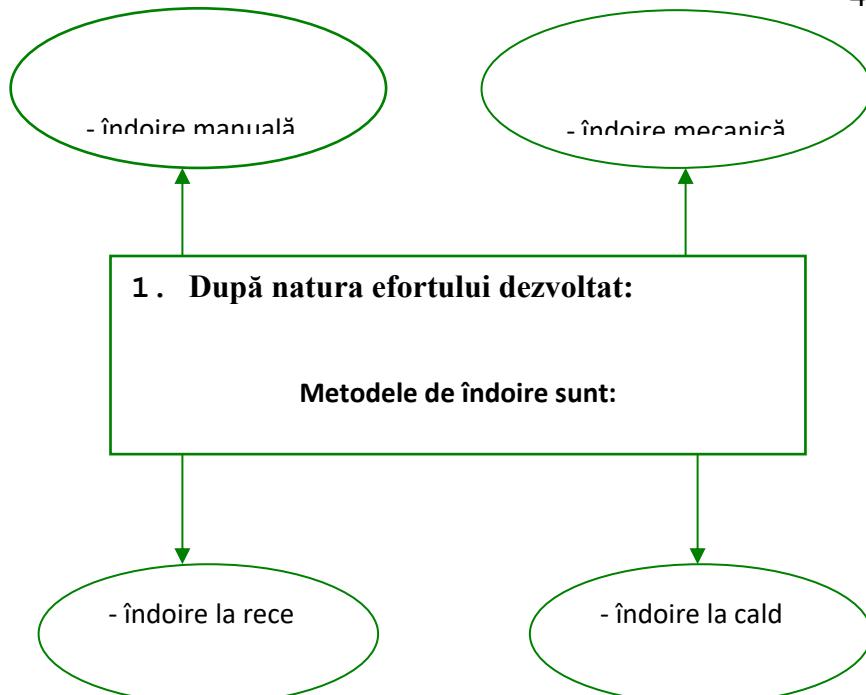
Se specifică timpul alocat acestei etape : *10 minute*.

## ANEXA 2-Grupa 1

### BAREM DE NOTARE SI EVALUARE

Sub.1

40 puncte

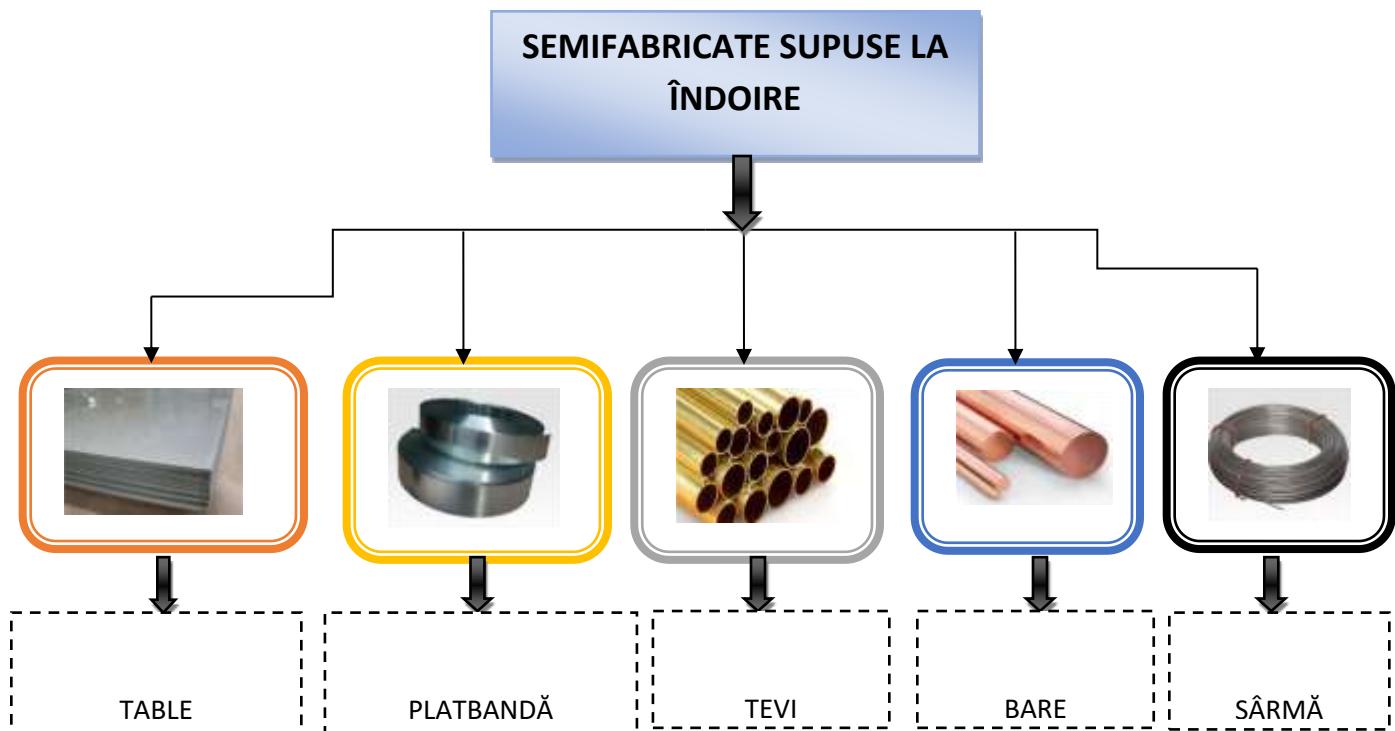


Fiecare răspuns corect valorează 10 puncte ( $4 \times 10$  puncte = 40 puncte)

Sub.2

35 puncte

Semifabricatele din figurile de mai jos utilizate la îndoire sunt denumite astfel:



*Fiecare răspuns corect valorează 7 puncte(5X7 puncte=35 puncte)*

**Sub3.**

**15 puncte**

1-verificarea;2-razelor;3-lovituri

*Fiecare răspuns corect valorează 5 puncte(3X5puncte=15 puncte). Se acorda 10 puncte din oficiu.*

## **ANEXA 2-GRUPA 2**

### **BAREM DE NOTARE SI EVALUARE**

1).r- raza de îndoire;

a- unghiul la centru.

$r_{min}$  - raza minimă de îndoire.

$r_{min}=K \cdot d$  (sau  $l$ ); unde,  $K$ = coeficient de material;  $d$  sau  $l$  = diametrul sau latura semifabricatului;  $l_1$  și  $l_2$  = lungimile capetelor de semifabricat inițiale care nu se modifică după îndoire. Raza minimă de îndoire,  $r_{min}$  depinde de natura și de grosimea materialului.

2)1.b; 2.e; 3.d; 4.f; 5.c; 6.a.

*Se acorda 10 puncte din oficiu.*

Pentru fiecare răspuns corect se acordă 10 puncte. ( $6 \times 15p=90$  puncte). Total 100 puncte= nota 10.

## **ANEXA2-GRUPA 3**

### **BAREM DE NOTARE SI EVALUARE**

1) Etapele indoierii semifabricatelor în menghină sunt: (50 puncte)

- trasarea tablei

- semifabricatul se fixează în menghină, între un cornier și o placă intermediară,

- se aplică lovituri de ciocan în două faze (prima până la  $45^\circ$ , apoi până la  $90^\circ$ ).

Indoarea în menghina a tablelor se execută când unghiul de îndoire este de  $90^\circ$ ;

Indoarea manuală a platbandelor și a barelor se executa prin fixarea semifabricatului în menghina și prin aplicarea de lovituri cu ciocanul

-verificarea operatiei de indoire

Elementele componente ale îndoierii manuale în menghină:

- 1) piesa de îndoit
- 2) fălcile menghinei.
- 3) colțar (cornier)
- 4) piesa intermediară

*Se acorda 10 puncte pentru fiecare răspuns corect.*

- 2) Completați schema cu cele trei tehnologii de îndoire manuală a tablelor și platbandelor (30 puncte)



*Se acorda 10 puncte pentru fiecare răspuns corect*

Sub.3. (20 puncte)

1-nicovale;2-fixare

*Se acorda 10 puncte pentru fiecare răspuns corect*

**ANEXA 2-GRUPA 4,GRUPA 5**

#### BAREM DE NOTARE SI EVALUARE

1.		40 puncte
Avantaje	Dezavantaje	
Productivitate ridicata	Inlocuirea factorului OM ,cu factor MASINA.	
Posibilitatea automatizarii		
Economie de material		

*Se acorda 10 puncte pentru fiecare răspuns corect.*

2. Indoirea este operația de deformare plastică, prin modificarea formei și dimensiunilor semifabricatelor, fără îndepărțare de material. 20 puncte

3. Produse: corniere, învelitori acoperiș, plasa sărma, profile ambutisate.

*Se acorda 10 puncte pentru fiecare răspuns corect.*

4. La finalul timpului alocat acestei etape, au loc discuții (pe „Meet„) despre soluțiile elevilor, despre procentele obținute la autoevaluare; se insistă asupra rezolvării itemilor cu cea mai mare rată de eroare. *Timp de lucru :10 minute*

5. Profesorul comunică elevilor data la care fiecare elev va primi pe platformă comentarii referitoare la rezolvarea testului de evaluare, implicarea în derularea activității; sugerează elevilor să adauge cele două fișe în portofoliul electronic, să completeze feed-back-ul postat în timpul evaluării, și anunța tema pentru data viitoare

*Timp de lucru :5 minute*

La această oră mi-au plăcut următoarele:	Pe viitor aş vrea să schimb următoarele aspecte la orele de Tehnologii generale mecanice
 - - -	 - -

La finalul evaluării, profesorul întocmește o situație centralizatoare, în funcție de care va decide dacă au fost asimilate conținuturile temei studiate.

#### *Etapa II. Analiza rezultatelor obținute*

Nr. total răspunsuri	Nr. răspunsuri corecte	Procent răspunsuri corecte, %

#### **BIBLIOGRAFIE**

1. Manual Tehnologii generale mecanice, Editura CD Press, autori
2. Cucuș, C., Pedagogie, Editura Polirom, Iași, 2006;
3. Băjău D. - „Descoperirea dirijată - metodă de organizare a învățării, Revista de fizică și chimie „Delta” nr.1/2001, Ed. Radical 4.
4. soft educațional LACATUŞERIE GENERALA MECANICA autor Tănase Viorel , Tanaviosoft ,2012
5. <https://pdfslide.net/documents/lacatuserie-generală-mecanica-tehnologii-dimitrie-lacatuserie-generală.html>
- 6.<https://www.youtube.com/watch?v=MrPiLkLCVEE>

## ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 14 ONLINE

Domeniul de pregătire profesională: ELECTROMECANICĂ

Modulul: TEHNOLOGIA LUCRĂRILOR MECANICE

Tema: Instrumente de măsurat și verificat lungimi. Micrometrul

Tip de activitate: de instruire practică

Rezultate ale învățării vizate

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
2.1.5 Mijloace de măsurat și verificat mărimi fizice geometrice: micrometre	<p>2.2.6 Utilizarea corectă în comunicare a vocabularului comun și a celui de specialitate</p> <p>2.2.8 Realizarea controlului semifabricatelor prin verificarea dimensiunilor și a calității suprafetelor și a planeității lor, utilizând mijloacele de măsurat și verificat mărimile fizice geometrice</p> <p>2.2.42 Comunicarea / raportarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate</p>	<p>2.3.3 Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina primită</p> <p>2.3.4 Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme</p> <p>2.3.7 Asumarea la locul de muncă acalitatii lucrărilor / sarcinilor încredințate</p>

Activitate realizată *prin „Metoda predării / învățării reciproce” și „Metoda similarii”*

Simulator pentru micrometru cu precizia de 0,01 mm (1 sutime de mm):

<http://www.stefanelli.eng.br/en/micrometer-caliper-outside-millimeter-hundredth.html>

**Scurtă descriere a metodei:**

Prin *metoda predării/învățării reciproce* elevii sunt puși în situația de a fi ei însiși profesori și de a explica colegilor rezolvarea unei probleme. Astfel copiii sunt împărțiți pe grupe de câte patru pe platforma școlii(Classroom), în care fiecare are un rol bine definit: unul este **rezumator** - cel care face un scurt rezumat al textului citit, unul este **întrebătorul** grupului - cel care pune întrebări clarificatoare, altul este **clarificatorul** -are sarcina de a discuta termenii necunoscuți, apelând la surse suplimentare, iar cel de-al patrulea copil este **prezicătorul** - exprimă ceea ce cred elevii că se va întâmpla în continuare bazându-se pe ceea ce au citit. Elevii aceleiași grupe vor colabora în înțelegerea textului și rezolvarea sarcinilor de lucru, urmând ca frontal să se concluzioneze soluțiile. Grupele vor avea o prezentare PPT cu eacelași text si fise de lucru diferite.

*Simularea* reprezintă metoda care plasează „persoanele care învață în situația de a trăi o experiență de învățare similară celei reale, fără ca prin aceasta să se producă și consecințele negative pe care experiența reală le poate avea” (Pânișoară, 2008, 376).

Trebuie menționat faptul că elevii se angajează cu multă plăcere în asemenea activități, dându-le o importanță majoră.

**Obiective:**

- Cunoașterea elementelor componente ale micrometrului;
- Citirea corectă a dimensiunilor măsurate cu micrometrul.

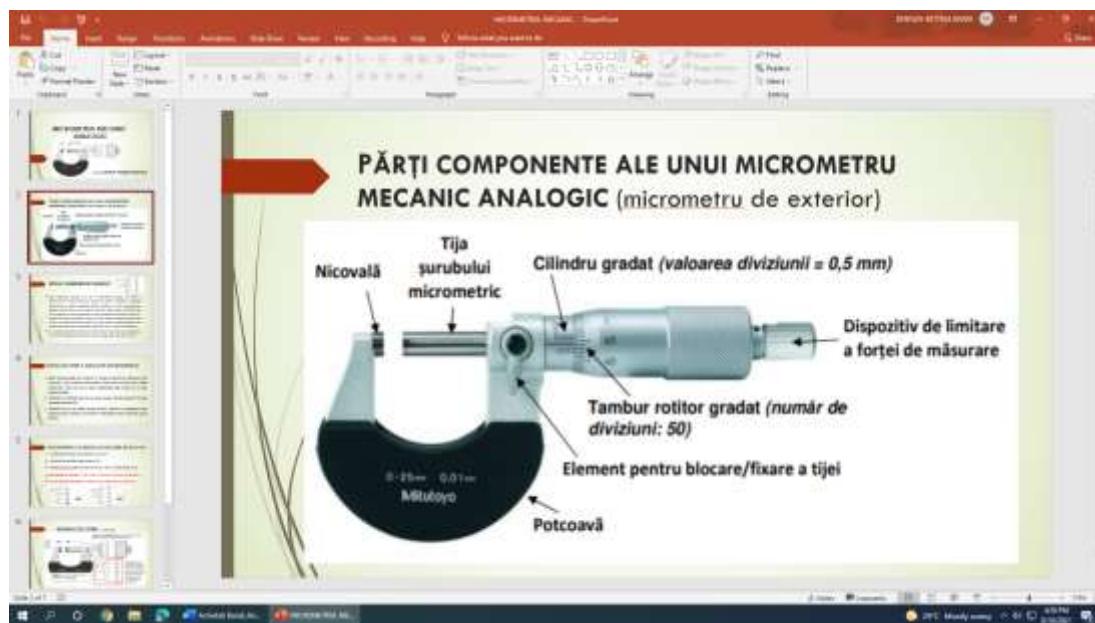
**Mod de organizare a activității online/a clasei: pe grupe de cîte 4 elevi/individual**

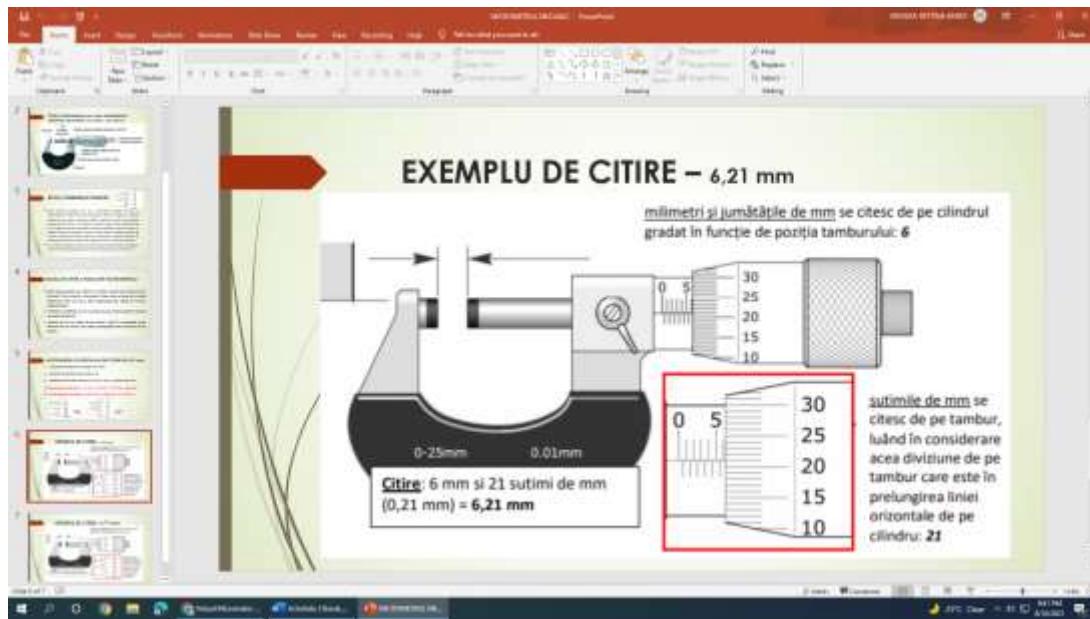
**Resurse materiale: PPT, laptop**

**Durată:50 minute**

**Modalitatea de aplicarea metodei pentru conținutul ales - Etape de lucru:**

- o explicarea scopului și descrierea metodei (metoda predării/învățării reciproce și metoda simulării) și a celor patru strategii; (*rezumator, întrebător, clarificator, prezicător*)
- o organizarea pe grupe;
- o împărțirea rolurilor elevilor; (unul este *rezumator*, altul este *întrebător*, celălalt *clarificator* iar altul este *rezumator*)
- o lucrul pe text (PPT) încărcat pe platforma Classroom;





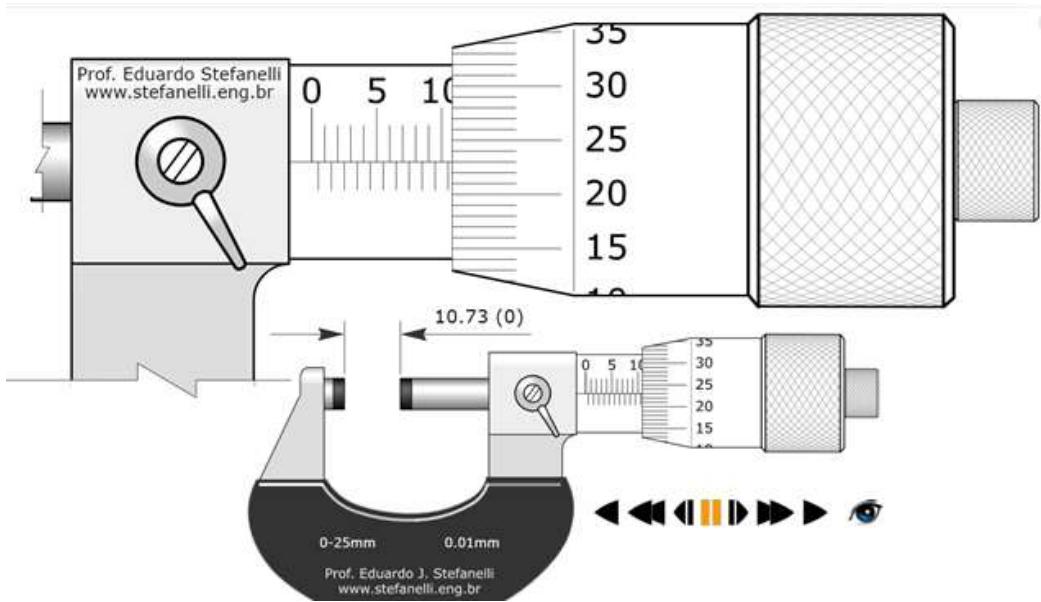
- realizarea învățării reciproce; *rezumatorul face un scurt rezumat al textului citit, întrebătorul grupului va pune întrebări clarificatoare, clarificatorul -are sarcina de a discuta termenii necunoscuți, apelând la surse suplimentare, iar prezicătorul - exprimă ceea ce cred elevii că se va întâmpla în continuare bazându-se pe ceea ce au citit. Elevii aceleiași grupe vor colabora în înțelegerea textului și rezolvarea sarcinilor de lucru, urmând ca frontal să se concluzioneze soluțiiile.*

#### Tema : Instrumente de măsurat și verificat lungimi. Micrometrul

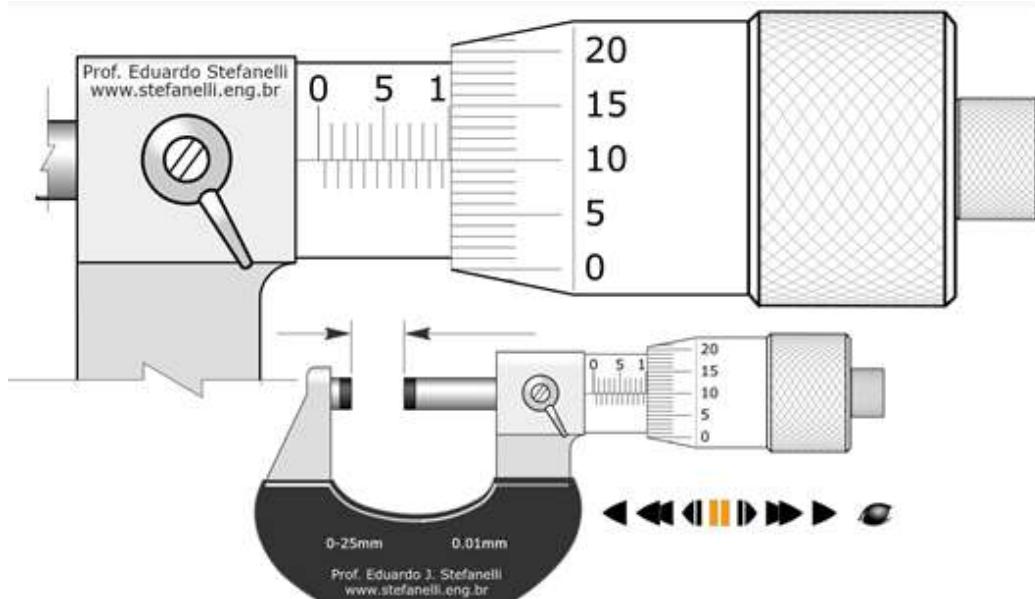
Rezultatul învățării reciproce este utilizarea corecta a instrumentului de măsurat și verificat lungimi- micrometru. Pentru realizarea acestui lucru este necesar să fie parcurs și înțeles conținutul teoretic (PPT) al componentelor instrumentului cu rolul fiecarui element specific micrometrului. Se parcurg etapele specifice metodei. Profesorul cunoaște elevii și împarte roulurile care se potrivesc cel mai bine cu particularitatele acestora și cerințele roulurilor. După parcurgerea textului, înțelegerea și clarificarea modului de măsurare și de citire corectă de pe instrumentul de măsurat se utilizează simulatorul.

<http://www.stefanelli.eng.br/en/micrometer-caliper-outside-millimeter-hundredth.html>

- Elevii deschid linkul de mai sus;
- Cu ajutorul săgetilor ( sau rotirea tamburului) vor simula măsurarea dimensiunii unui obiect imaginar;
- Pentru a înțelege mai bine și a aprofunda modul de citire a valorii măsurate se lasă activ „ochiul” din partea dreapta , astfel , valoarea dimensiunii obiectului imaginari este trecut direct pe simulator;



- Cu ajutorul săgetelor (sau rotirea tamburului) vor simula măsurarea dimensiunii altui obiect imaginar....și tot aşa, până sunt siguri că au înțeles și se descurcă la citirea corectă a valorii pe micrometru;
- Dezactivează ochiul din partea dreaptă;
- Cu ajutorul săgetelor ( sau rotirea tamburului) vor simula măsurarea dimensiunii unui obiect imaginar dar de data aceasta ei vor citi valoarea simulată;



- pentru verificarea corectitudinii citirii valorilor se activează „ochiul” din partea dreaptă (*se dă click pe ochi*) ;

- aprecieri, completări, comentarii.

Toți elevii simulează diferite situații de măsurare. Membrii grupului se ajută reciproc în determinarea valorii corecte citite de pe simulator. La final se fac aprecieri, comentarii, completări cu privire la modul de citire de pe micrometru.

### ACTIVITATEA DE EVALUARE 14 ONLINE

**Modulul: TEHNOLOGIA LUCRĂRILOR MECANICE**

**Tema: Instrumente de măsurat și verificat lungimi. Micrometrul**

**Tip de evaluare: focus-grup**

**Rezultate ale învățării vizate**

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
2.1.5 Mijloace de măsurat și verificat mărimi fizice geometrice micrometre	<p>2.2.6 Utilizarea corectă în comunicare a vocabularului comun și a celui de specialitate</p> <p>2.2.8 Realizarea controlului semifabricatelor prin verificarea dimensiunilor și a calității suprafețelor și a planeității lor, utilizând mijloacele de măsurat și verificat mărimile fizice geometrice</p> <p>2.2.42 Comunicarea / raportarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate</p>	<p>2.3.3 Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina primită</p> <p>2.3.4 Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme</p> <p>2.3.7 Asumarea la locul de muncă acalității lucrărilor / sarcinilor încredințate</p>

Activitate realizată prin **metoda „Turul galeriei”**

**Scurtă descriere a metodei:**

Metoda "Turul galeriei" Aceasta presupune parcurgerea unor anumiți pași:

1. brainstorming individual;
2. interviu de grup;
3. producerea planșelor,
4. susținerea produselor de către un raportor;
5. afișarea produselor;
6. efectuarea turului galeriei;
7. dezbaterea.

Expunerea subiectului trebuie să cuprindă toate datele necesare și toate criteriile implicate. Fiecare grup primește aceeași temă „**Valoarea citită pe micrometrul mecanic**

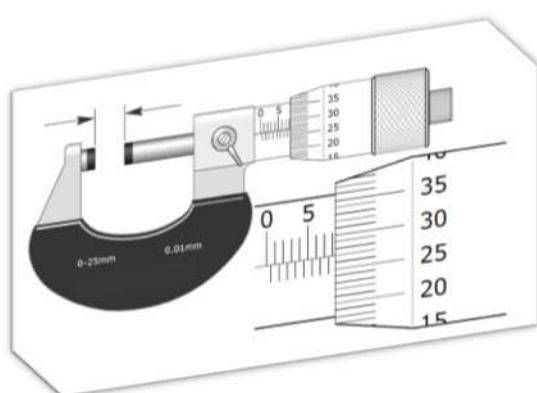
**analogic”** Un secretar, ales de elevii grupei, notează rezultatele brainstormingului pe o coală de hârtie. Fiecare membru al grupului contribuie la realizarea posterului cu tema dată. Se utilizează simulatorul pentru micrometru cu precizia de 0,01 mm

<http://www.stefanelli.eng.br/en/micrometer-caliper-outside-millimeter-hundredth.html>

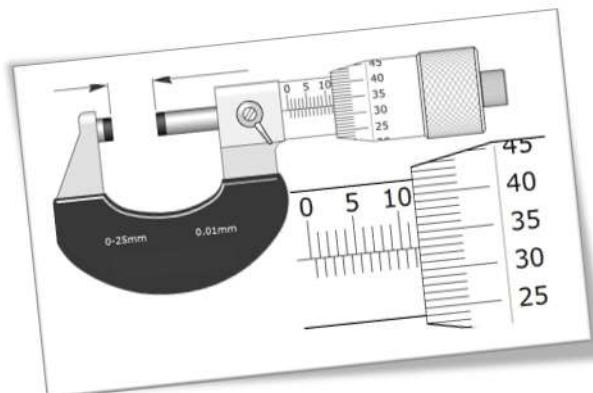
Se vor realiza **capturi de ecran** și cu ajutorul lor se vor crea postere specifice fiecărui grup. Fiecare membru al grupului utilizează simulatorul și determină dimensiunea unui obiect imaginar citind valoarea pe micrometru. Cu ajutorul celor 4 capturi de ecran se vor realiza posterele (se executa pe calculator). Pentru a avea un aspect mai frumos capturile de ecran se decupează și se aranjează pe poster. Șeful grupei susține produsul realizat în fața celorlalte grupe. Posterele sunt apoi expuse pe platforma clasei, accesibile elevilor.

### Valoarea citită pe micrometrul mecanic analogic

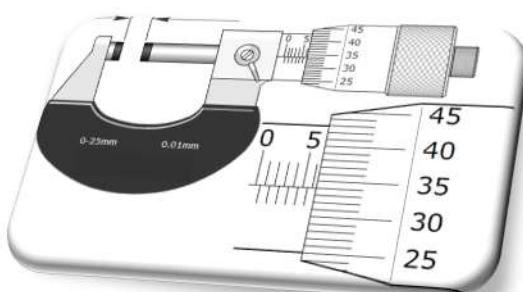
Grupa 1



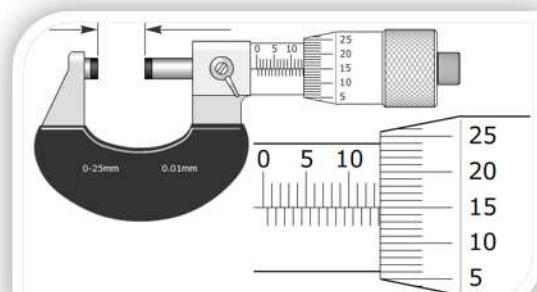
$$8 \text{ mm} + 0,27 \text{ mm} = 8,27 \text{ mm}$$



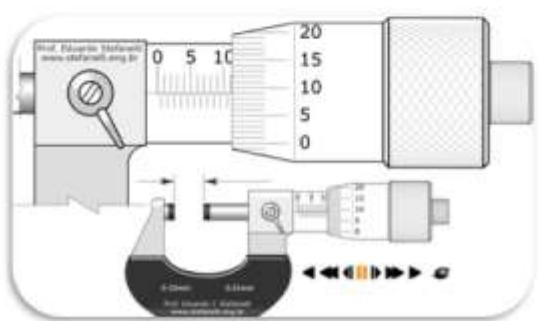
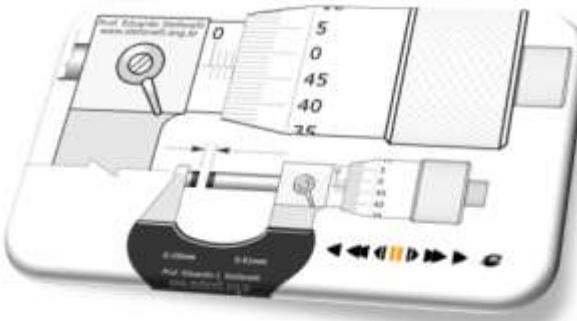
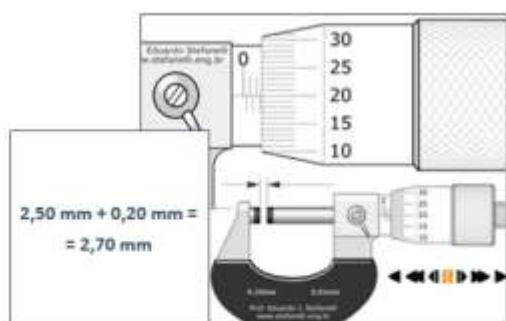
$$11 \text{ mm} + 0,5 \text{ mm} + 0,33 \text{ mm} = 11,83 \text{ mm}$$



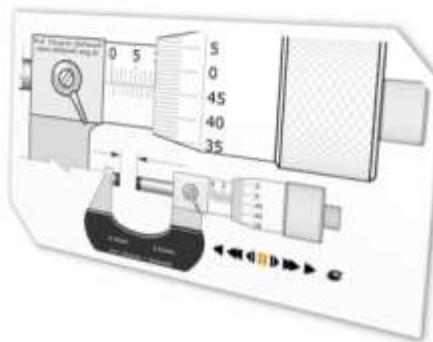
$$6 \text{ mm} + 0,34 \text{ mm} = 6,34 \text{ mm}$$



$$13 \text{ mm} + 0,5 \text{ mm} + 0,15 \text{ mm} = 13,65 \text{ mm}$$



$$3 \text{ mm} + 0,47 \text{ mm} = 3,47 \text{ mm}$$



$$11 \text{ mm} + 0,09 \text{ mm} = 11,09 \text{ mm}$$

$$8,5 \text{ mm} + 0,46 \text{ mm} = 8,96 \text{ mm}$$

După expunerea produselor obținute, fiecare grup examinează cu atenție produsele celoralte grupe, se discută și, eventual, se notează comentariile, neclaritățile, întrebările care vor fi adresate celoralte grupe. După turul galeriei, fiecare grup răspunde la întrebările celoralți și clarifică unele aspecte solicitate de colegi, apoi își reexaminează propriile produse prin comparație cu celelalte. În acest mod, prin feed-back-ul oferit de colegi, are loc învățarea și consolidarea unor cunoștințe, se valorizează produsul activității în grup și se descoperă soluții alternative la același tip de sarcină. Atmosfera orei trebuie să le permită elevilor să gândească critic. Astfel, ajung să înțeleagă că atunci când investesc suficientă energie în învățare și se implică în mod activ, procesul devine agreabil și dă naștere unui sentiment de împlinire.

#### Obiective:

- Cunoașterea elementelor componente ale micrometrului
- Citirea corectă a dimensiunilor măsurate cu micrometrul

**Mod de organizare a activității online/a clasei:**grupe de câte 4 elevi

**Resurse materiale:** laptop

**Durată:** 50 minute

**Barem de corectare și notare**

<b>Criteriul de evaluare</b> (enunțuri asociate competențelor/ rezultatelor învățării care arată rezultatele obținute de elev)	<b>Indicatori de realizare</b> (definiți în relație cu competențele/rezultatele învățării-fiecăruia i se alocă un nr. de puncte)	<b>Punctaj acordat</b>
Validitatea	-tema asumată de întreaga grupă -tema clar definită	5 p
Elaborarea și structurarea	-există un plan de lucru agreat de membrii echipei -s-au ales proceduri de lucru simple și clare	10 p
Creativitatea	- există elemente definitorii care îi diferențiază de celealte grupe	10 p
Calitatea materialului utilizat	-au fost utilizate surse de documentare recomandate (simulatorul) -materialele folosite au fost sintetizate și organizate pentru a fi ușor de folosit	20 p
Raportarea la tema propusă	- s-au folosit strategii de lucru activ-creative - informațiile obținute s-au folosit în diverse contexte	15 p
Calitatea lucrului în echipă (distribuirea și asumarea sarcinilor în echipă)	-s-au asumat și respectat rolurile în echipă -s-a comunicat eficient -a existat relaționare cu profesorul -s-au mediat și soluționat conflictele	20 p
Calitatea rezultatelor (valorificarea lor practică, aplicabilitatea)	-există aplicabilitate practică -sunt identificate domenii de utilizare a rezultatelor -s-a utilizat autoevaluarea pentru aprecierea rezultatelor -s-au comparat rezultatele proprii cu cele obținute de colegi -există o strategie de promovare a rezultatelor -există idei de îmbunătățire a rezultatelor	20 p

## BIBLIOGRAFIE

1. Țonea A., Arieș I., Baltac M., Rădulescu C., Dorobanțu A.S., Materii prime și materiale, Ed. Aramis, București, 2005
2. Mocanu M., Dache M., Sandulescu L.I.- Manual pentru clasa a VII a, Ed. Aramis, București, 2019
3. „Curriculum relevant, educație deschisă pentru toți” - CRED Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Capital Uman 2014-2020
4. Joița,E 2007, Formarea pedagogică a profesorului. Instrumente de învățare cognitiv-constructivistă. București: E.D.P., 2007
5. Pânișoară I.O. - Comunicarea eficientă, Ed.Polirom, Bucuresti, 2008
6. Oprea C.- Strategii didactice interactive: repere teoretice si practice, EDP,București, 2006
7. <http://www.stefanelli.eng.br/en/micrometer-caliper-outside-millimeter-hundredth.html>

## ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 15 ONLINE

Domeniul de pregătire profesională: ELECTROMECANICĂ

Modulul: DESEN TEHNIC

Tema 2: Cotarea în desenul industrial

- *Exerciții de înscriere a cotelor și citire a unor desene simple cotate - online*

Tip de activitate: de laborator tehnologic

Rezultate ale învățării vizate

*U.R.Î 1. Reprezentarea pieselor și a instalațiilor utilizând desenul tehnic*

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
<p>1.1.1 Elemente și reguli de bază specifice desenului tehnic industrial</p> <p>- Cotarea în desenul industrial: Exerciții de înscriere a cotelor și citire a unor desene simple cotate</p>	<p>1.2.1 Utilizarea desenului tehnic pentru reprezentarea convențională a pieselor</p> <p>1.2.6 Utilizarea simbolurilor specifice cotării</p> <p>1.2.7 Realizarea reprezentărilor simple ale produselor</p>	<p>1.3.1 Asumarea răspunderii în aplicarea normelor generale de reprezentare a pieselor</p> <p>1.3.2 Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor</p> <p>1.3.3 Asumarea responsabilității pentru sarcina primită</p>

Activitate realizată prin **METODA: "TEHNICA CIORCHINELUI"**

Scurtă descriere a metodei:

Ciorchinele este o tehnică eficientă de predare și învățare care încurajează elevii să gândească liber și deschis; stimulează evidențierea legăturilor dintre idei și reprezintă o modalitate de a construi sau realiza asociații noi de idei sau de a releva noi sensuri ale ideilor.

"**Tehnica ciorchinelui**" este o strategie de găsire a căii de acces la propriile cunoștințe, înțelegeri sau convingeri legate de o anumită temă.

Etapele specifice acestei tehnici sunt următoarele:

1. Prezentarea propoziției-nucleu
2. Explicarea regulilor de către profesor
3. Realizarea propriu-zisă a ciorchinelui
4. Reflecția asupra ideilor emise și conexiunilor realizate

**Obiective:**

- Fixarea ideilor și structurarea informațiilor privind înscrierea cotelor și citirea unor desene simple cotate
- Formarea capacitații de gândire critică prin identificarea, înțelegerea și realizarea de conexiuni logice între idei și argumente proprii asupra unui text dat/propoziție-nucleu: "Exerciții de înscriere a cotelor și citire a unor desene simple cotate".

**Mod de organizare a activității online/a clasei:**

Sincron, la nivelul întregii clase, pe platforma Microsoft Teams, prin conferință video, fișier atașat pe platformă, respectiv partajare de documente.

**Resurse materiale:**

- laptop/tabletă/PC/smartphone
- conexiune la Internet
- fișă de laborator (format word)

**Durată: 40 minute**

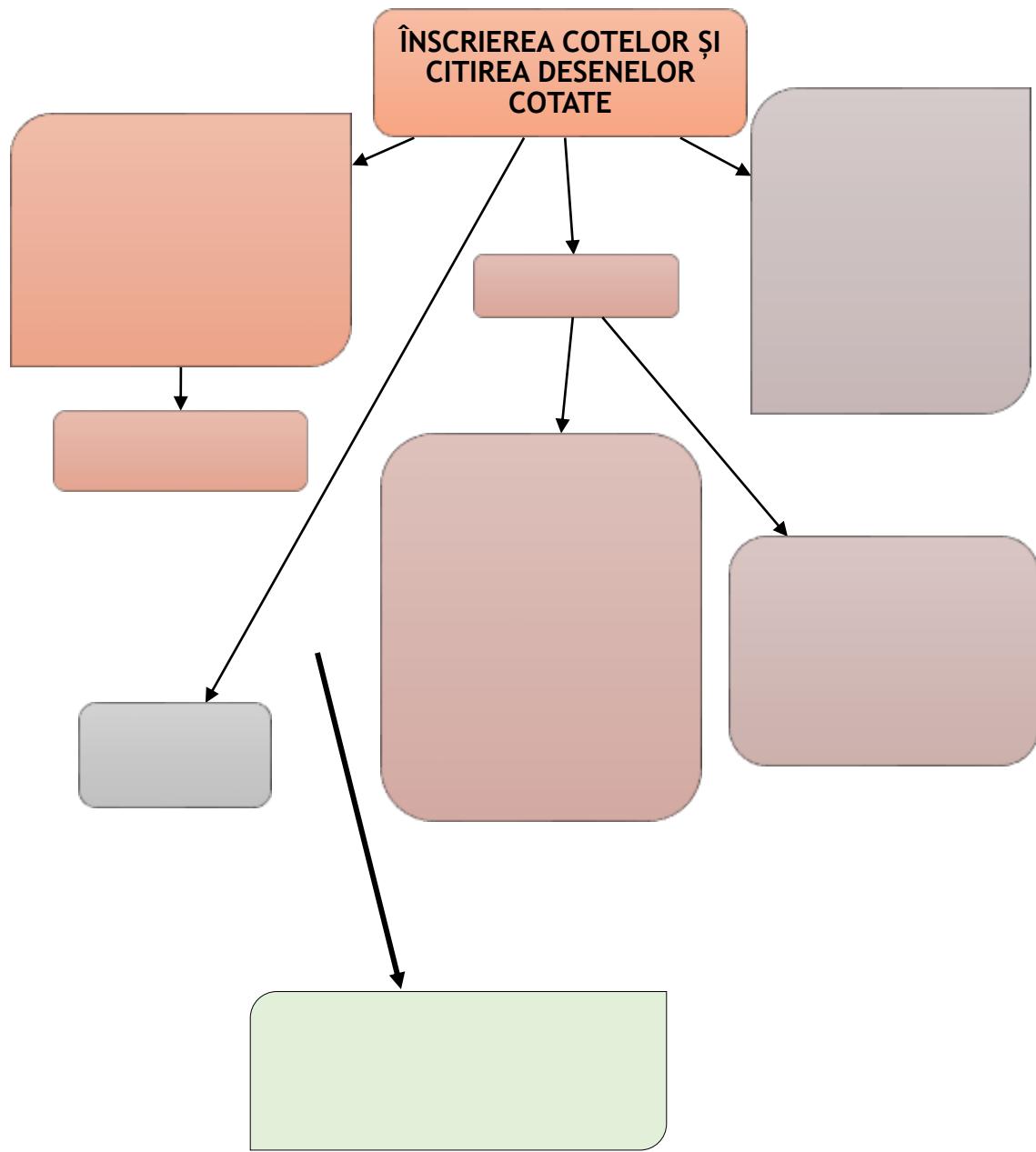
**Modalitatea de aplicarea metodei pentru conținutul ales - Etape de lucru:**

- Conectarea pe platforma Microsoft Teams și inițierea conferinței video de către profesor, cu invitarea tuturor elevilor clasei pe canalul disciplinei "Desen tehnic"
- Prezentarea temei și a activității propuse
  - cadrul didactic enunță și notează pe chat: "*Exerciții de înscriere a cotelor și citire a unor desene simple cotate*".
  - se menționează, de asemenea, materialul didactic utilizat, Fișă de laborator (format word) și sursa/fișierul atașat pe platforma online pentru descărcarea documentului.
- Prezentarea Fișei de laborator prin partajarea documentului pe ecran și a metodei utilizate: "Tehnica ciorchinelui"
  - prezentarea propoziției-nucleu
  - cadrul didactic scrie pe chat: "Înscrierea cotelor și citirea desenelor cotate"/ "Exerciții";
- Explicarea regulilor de către profesor
  - cadrul didactic le oferă elevilor explicațiile necesare pentru utilizarea fișei de laborator;
  - îi încurajează pe elevi să scrie cuvinte sau sintagme în legătură cu tema pusă în discuție și să analizeze exemplele date în fișă
- Realizarea propriu-zisă a ciorchinelui
  - cadrul didactic le cere elevilor să lege cuvintele sau ideile produse de propoziția-nucleu prin linii care evidențiază conexiunile între idei, realizând astfel o structură în formă de ciorchine;
  - notarea tuturor ideilor legate de tema respectivă, completând în Fișa de laborator descărcată în format word din fișierul atașat pe platformă;
  - dintr-o idee dată pot apărea alte idei, astfel se pot construi "sateliți" ai ideii respective;
  - apariția legăturilor numeroase și variate între idei.
  - completarea fișei de laborator conform instrucțiunilor primite
- Reflectia asupra ideilor emise și conexiunilor realizate
  - se fixează ideile prin structurarea informațiilor și analiza exemplelor date
  - se prezintă rezultatele cercetării de către elevi prin partajarea fișei completeate pe ecran și se cere opinia celorlalți
  - elevii sunt ghidați prin intermediul unor întrebări în ceea ce privește gruparea informațiilor după anumite criterii.

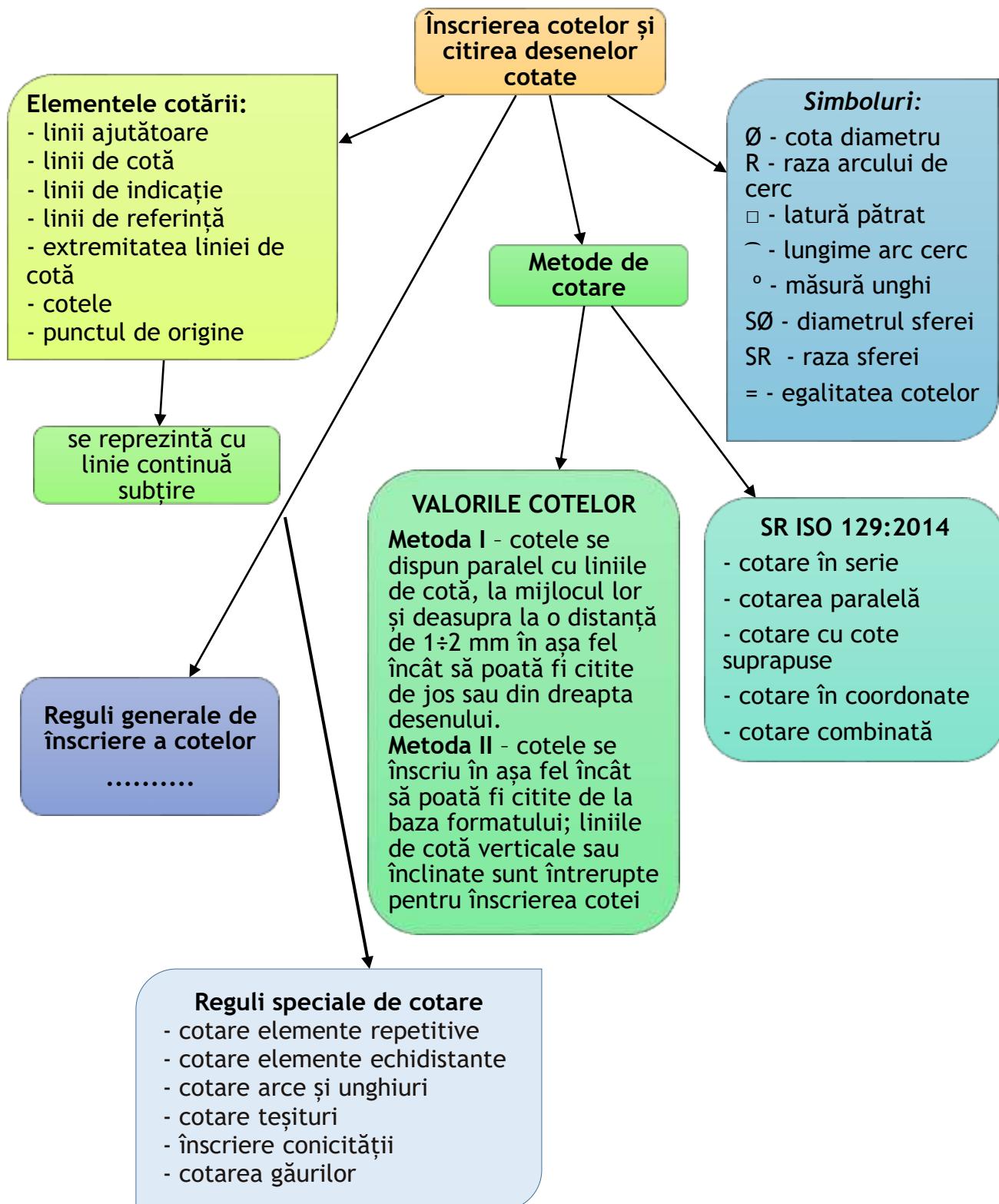
**FIȘĂ DE LABORATOR - "Tehnica ciorchinelui" - online**

**Clasa a IX-a**

**Modulul: Desen tehnic**



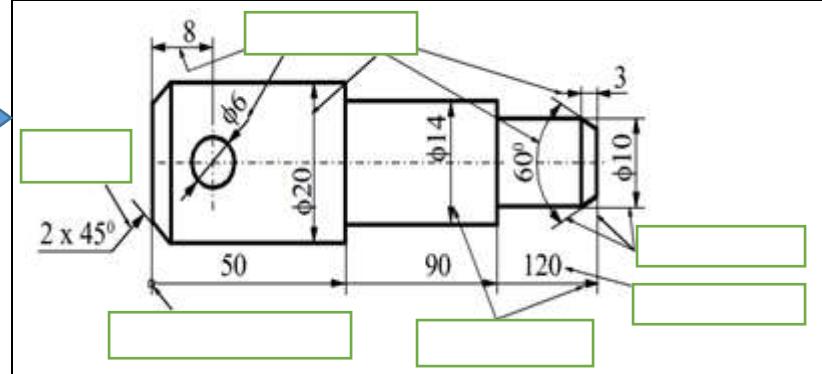
## FIŞĂ DE LABORATOR - "Tehnica ciorchinelui" - *model rezolvat*



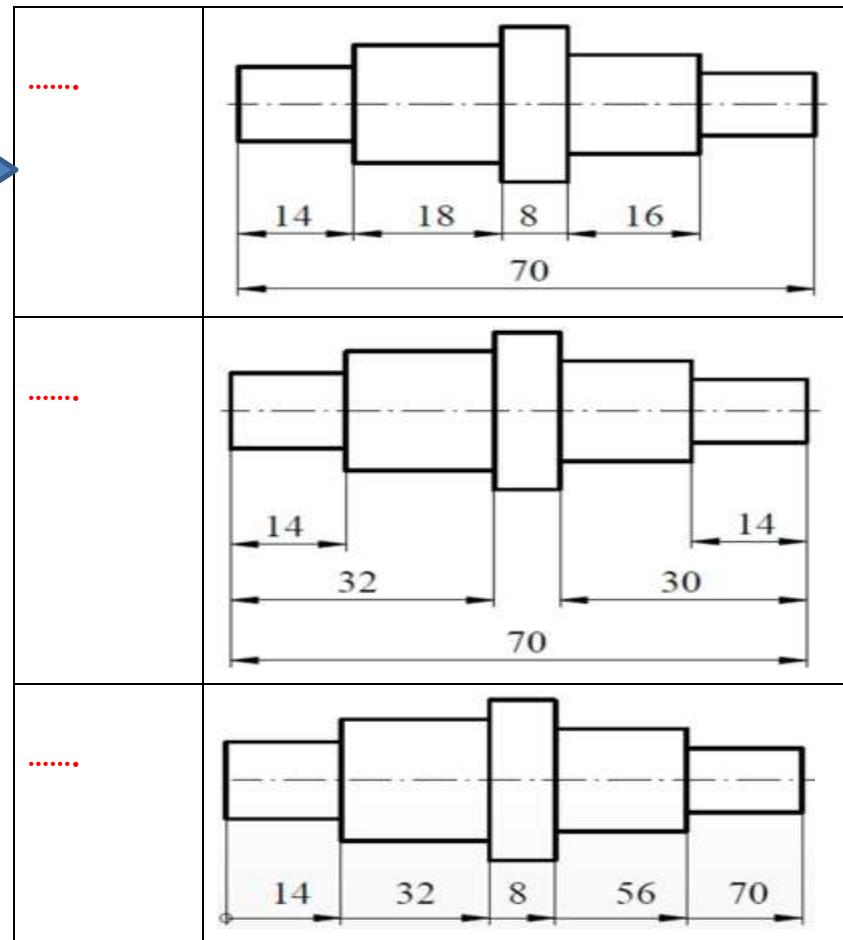
**FIŞĂ DE LABORATOR - "Tehnica ciorchinelui" - EXERCIȚII - online**

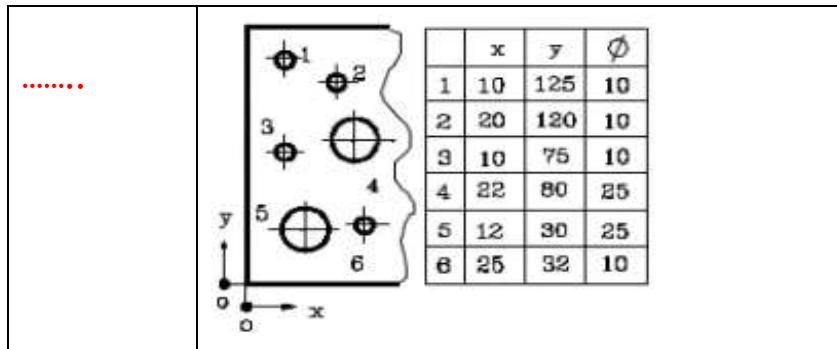
**Exerciții de înscriere a cotelor și citire a unor desene simple cotate**

**Identificați și notați pe desen elementele cotării**



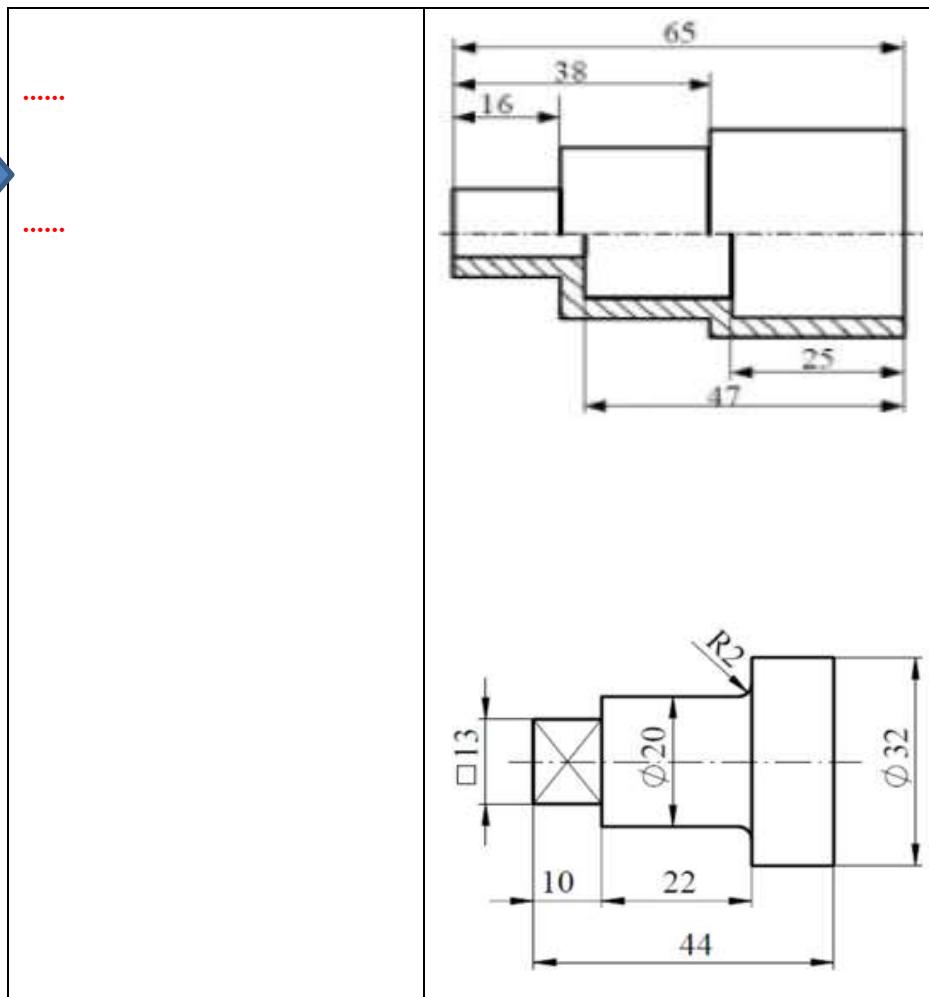
**Completați în tabel tipul de Metodă de cotare identificată, conform SR ISO 129:2014**





### Exerciții de înscriere a cotelor și citire a unor desene simple cotate

Analizați desenele și enumerați Regulile generale de înscriere a cotelor



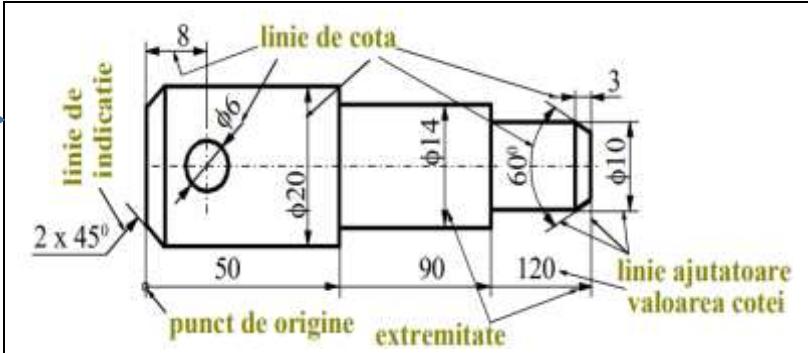
**Completați semnificația simbolurilor identificate în desene**

1.	2.	3.
1. ....	2. ....	3. ....
4.	5.	6.
4. ....	5. ...	6. ....
7.	8.	
7. ....	8. ....	

### FIŞĂ DE LABORATOR - "Tehnica ciorchinelui" - EXERCITII - model rezolvat

#### Exercitii de înscriere a cotelor și citire a unor desene simple cotate

Identificați și notați pe desen elementele cotării



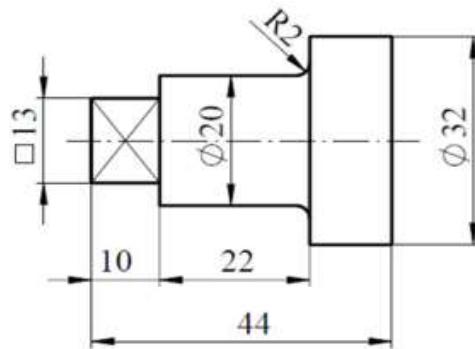
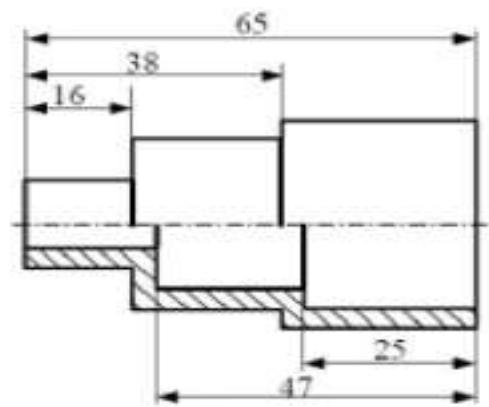
Completați tipul de Metodă de cotare identificată, conform SR ISO 129:2014

<b>Cotarea în serie</b>																													
<b>Cotarea paralelă</b>																													
<b>Cotarea cu linii de cotă suprapuse, față de un element comun</b>																													
<b>Cotare în coordonate</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>x</th> <th>y</th> <th><math>\phi</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>10</td> <td>125</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>20</td> <td>120</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>10</td> <td>75</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>22</td> <td>80</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>12</td> <td>30</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>25</td> <td>32</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>		x	y	$\phi$	1	10	125	10	2	20	120	10	3	10	75	10	4	22	80	25	5	12	30	25	6	25	32	10
	x	y	$\phi$																										
1	10	125	10																										
2	20	120	10																										
3	10	75	10																										
4	22	80	25																										
5	12	30	25																										
6	25	32	10																										

### Exerciții de înscriere a cotelor și citire a unor desene simple cotate

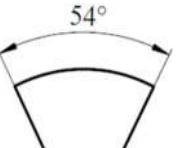
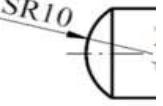
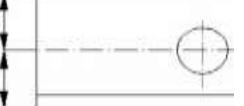
Analizați desenele și enumerați Regulile generale de înscriere a cotelor

- cotele se dispun paralel cu liniile de cotă, la mijlocul lor și deasupra la o distanță de 1÷2 mm în aşa fel încât să poată fi citite de jos sau din dreapta desenului;
- la cotarea pieselor reprezentate combinat jumătate vedere-jumătate secțiune cotele referitoare la dimensiunile exterioare se vor grupa pe o jumătate a piesei, respectiv cea în vedere, iar cele care determină dimensiunile interioare pe cealaltă parte;
- pe desen fiecare element se cotează o singură dată pe una din proiecții;
- cotele referitoare la același element se cotează pe aceeași proiecție;
- se evită cotarea elementelor acoperite;
- se evită supra-aglomerarea cotelor pe o singură proiecție.
- etc.



 1.	 2.	 3.
<b>1. diametru=30mm</b>	<b>2. rază arc de cerc = 7mm</b>	<b>3. latură pătrat= 12mm</b>

Completați semnificația simbolurilor identificate în desene

		
4. lungime arc de cerc	5. măsură unghi=54°	6. diametru sferă=16mm
		
7. rază sferă=10mm	8. egalitatea a două cote	

## ACTIVITATEA DE EVALUARE 15 ONLINE

### **Modulul: DESEN TEHNIC**

**Tema:** Cotarea în desenul industrial

- *Exerciții de înscriere a cotelor și citire a unor desene simple cotate - online*

**Tip de evaluare:** Fișă de lucru pentru activitatea de laborator - online

**Rezultate ale învățării vizate**

- U.R.Î 1. Reprezentarea pieselor și a instalațiilor utilizând desenul tehnic*

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
<p>1.1.2 Elemente și reguli de bază specifice desenului tehnic industrial</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exerciții de înscriere a cotelor și citire a unor desene simple cotate</li> </ul>	<p>1.2.1 Utilizarea desenului tehnic pentru reprezentarea convențională a pieselor</p> <p>1.2.6 Utilizarea simbolurilor specifice cotării</p> <p>1.2.7 Realizarea reprezentărilor simple ale produselor</p>	<p>1.3.1 Asumarea răspunderii în aplicarea normelor generale de reprezentare a pieselor</p> <p>1.3.2 Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor</p> <p>1.3.3 Asumarea responsabilității pentru sarcina primită</p>

Activitate realizată prin **METODA "E-PORTOFOLIUL"**

**Scurtă descriere a metodei:**

"E-portofoliul" cuprinde realizările elevilor pe o perioadă mai lungă de timp. Se creează un folder unde fiecare elev adaugă lucrările realizate.

Se poate vedea evoluția elevului, atât de profesor, cât și de către elev și părinte, fiind "cartea de vizită" a activității elevului.

Prin portofoliu, profesorul poate să urmărească evoluția elevului atât din punct de vedere cognitiv, atitudinal cât și comportamental.

Astfel, **E-portofoliul** poate conține următoarele "piese":

- fișe de documentare
- referate, articole, eseuri
- pliante, desene, colaje de imagini
- fișe de lucru
- fișe de observare
- proiecte
- fișe de laborator
- fișe test/teste de verificarea cunoștințelor
- fișe de autoevaluare

- teme efectuate
- curiozități referitoare la tematica abordată
- reflecții ale elevului pe temele abordate

**Obiective:**

- evaluarea progresului de învățare a elevilor pe tema Cotarea în desenul industrial
- identificarea aspectelor ce pot fi îmbunătățite și a achizițiilor elevilor la finalul parcurgerii temei Cotarea în desenul industrial, și anume: cunoștințe, capacitați, deprinderi și atitudini necesare în viitor.

**Mod de organizare a activității online/a clasei:**

Sincron, la nivelul întregii clase, pe platforma Microsoft Teams, prin conferință video, fișier atașat pe platformă, respectiv partajare de documente și încărcarea fișelor de lucru rezolvate de către elevi în folder-ul "E-portofoliu".

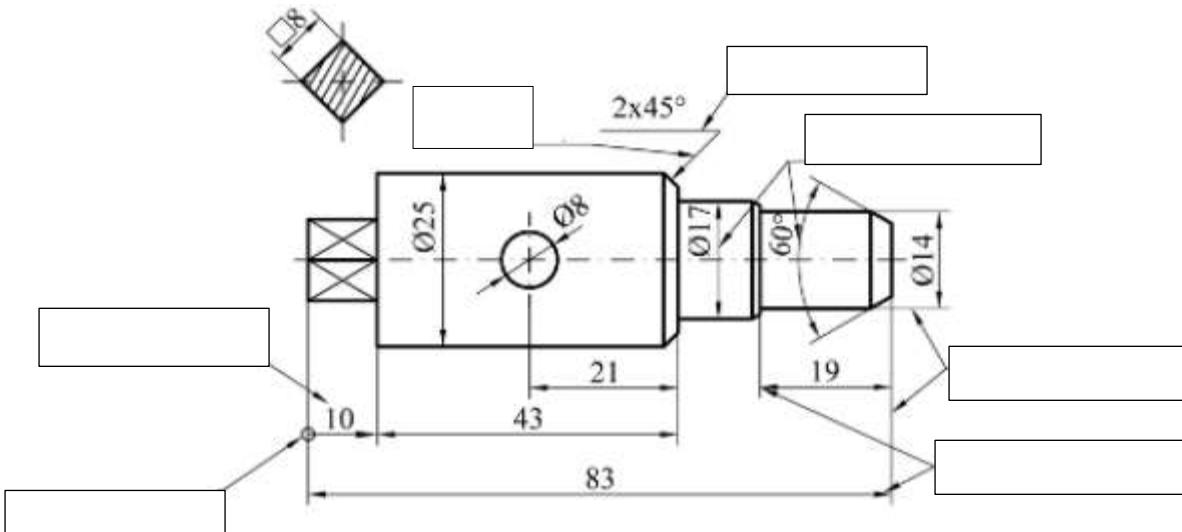
**Resurse materiale:**

- laptop/tabletă/PC/smartphone
- conexiune la Internet
- hârtie de desen format A4

**Durată: 40 minute**

**Sarcini de lucru:**

1. Analizați desenul de mai jos și completați casetele cu informații referitoare la elementele cotării (14p.)

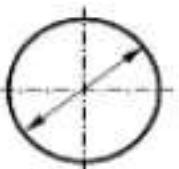
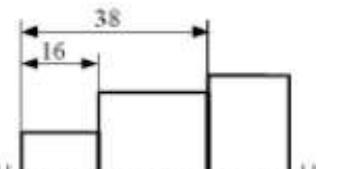
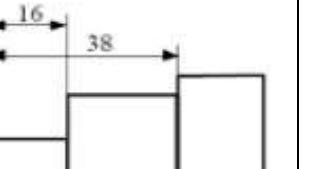
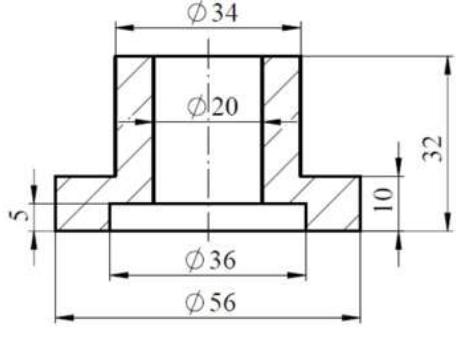
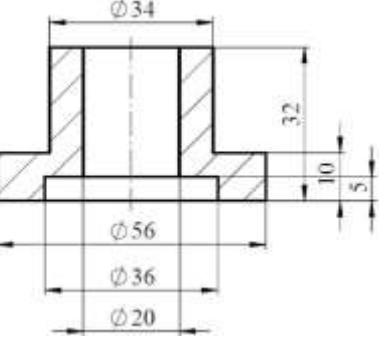
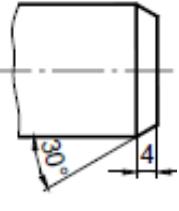
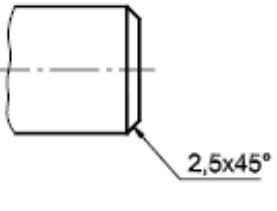
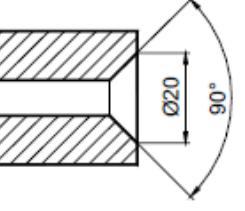


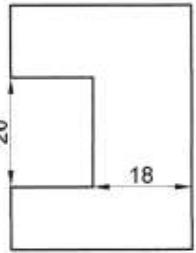
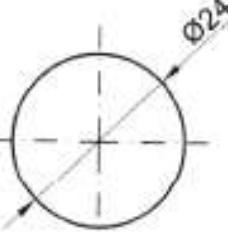
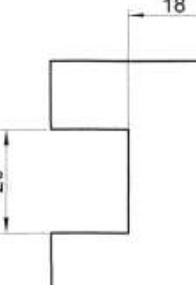
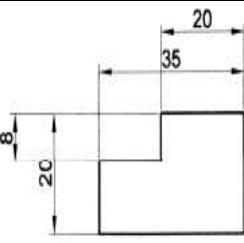
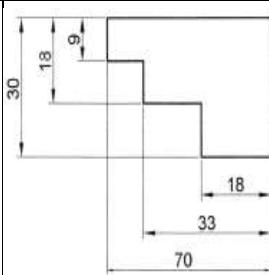
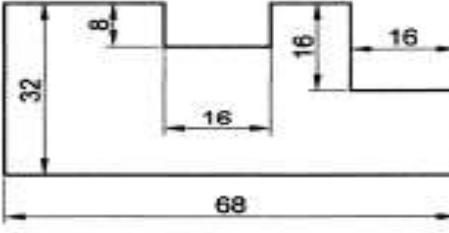
2. Identificați simbolurile folosite la cotarea desenului de la exercițiul 1 și notați semnificația în spațiile de mai jos: (10p.)

.....

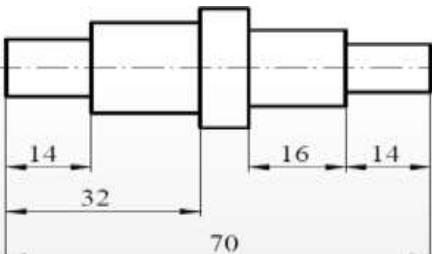
.....

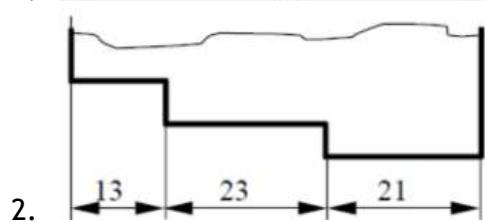
.....

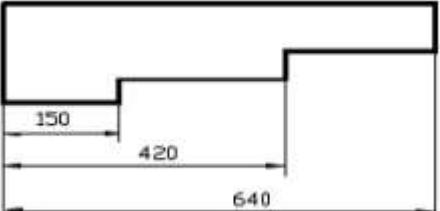
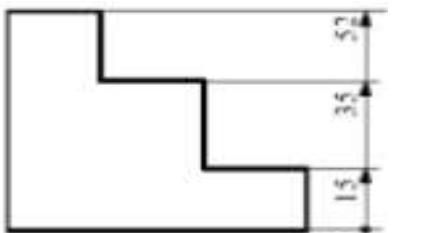
.....	.....		
<b>3. Completați spațiile libere cu informația corectă privind cotarea în desenul industrial: (8p.)</b>			
<p>"Cotele se înscriu pe desene cu ..... și cu dimensiunea nominală prevăzută în ..... exprimate în ....."</p>			
<b>4. Studiați desenele de mai jos privind regulile de înscriere a cotelor prevăzute în standardul SR ISO 129:2014 și completați în casetele notate cu a, b, c, ... q situate sub fiecare desen cu expresia "DA" pentru apreciere de cotare corect realizată, respectiv "NU" pentru apreciere de cotare incorect realizată: (34p.)</b>			
			
a. ....	b. ....	c. ....	d. ....
			
e. ....	f. ....		
			
g. ....	h. ....	i. ....	j. ....

			
k. ....	l. ....	m. ....	n. ....
			
o. ....	p. ....	q. ....	

5. În tabelul de mai jos, în coloana A sunt enumerate reprezentări grafice ale unor piese, iar în coloana B sunt enumerate metode de cotare stabilite conform standardului SR ISO 129:2014.  
Scripti, sub tabel, asocierile corecte dintre cifrele din coloana A și literele corespunzătoare din coloana B. (8p)

Coloana A: Reprezentări grafice	Coloana B: Metode de cotare
 1.	a. Cotare în serie b. Cotare paralelă c. Cotare suprapusă d. Cotare în coordonate e. Cotare combinată f. Cotare literală



 <p>3.</p>	 <p>4.</p>			
1 -	2 -	3 -	4 -	
<p><b>6. Enunțați în spațiul de mai jos două reguli generale de înscrriere a cotelor utilizate în desenul tehnic industrial (8p.)</b></p> <p>a.</p> <p>b.</p> <p><b>7. Se dă reprezentarea grafică a unei piese mecanice:</b></p> <p>Pe o coală de desen, format A4, cu ajutorul instrumentelor de desen tehnic, desenați piesa și realizați cotarea acesteia prin metoda "cotare în serie", completând cu valori numerice prin măsurarea directă a desenului vostru și totodată respectând regulile de înscrriere a cotelor. (12p.)</p> <p><b>Notă:</b> Pentru evaluarea subiectului 7 se face foto după rezolvare și se atașează imaginea la folder-ul înființat "E-portofoliu".</p>				

Toate subiectele sunt obligatorii.

Se acordă 10 puncte din oficiu.

**Atenție!** Fișa de lucru rezolvată pentru activitatea de laborator se salvează și se încarcă pe platforma Microsoft Teams pe canalul disciplinei Desen tehnic, în folder-ul înființat "E-portofoliu".

Barem de corectare și notare

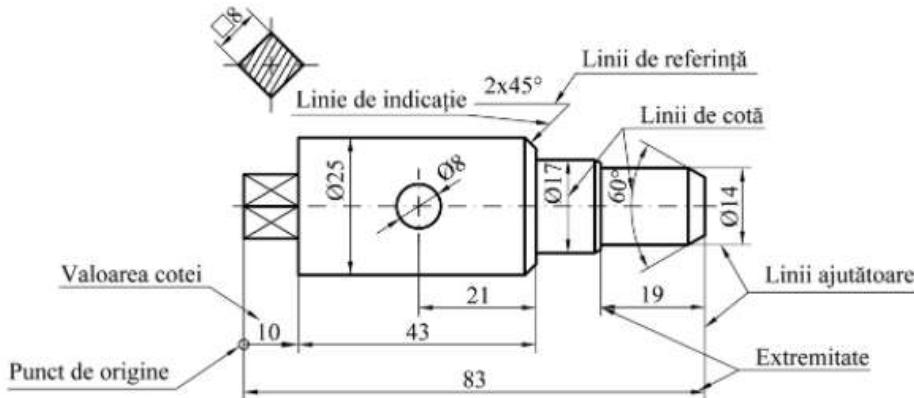
- Se puntează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem.

- Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat la 10.

**Subiecte:**

**1.  $7 \times 2p = 14$  puncte**

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte; pentru răspuns incorrect sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.



**2.  $5 \times 2p = 10$  puncte**

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte; pentru răspuns incorrect sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.

□8, latură pătrat de 8mm

Ø25, Ø17... , diametru cerc de 25mm, etc.

2x45° , cotare teșituri, înălțime x unghi

60° , măsură unghi

10; 43; 83... , cote/valori numerice (mm)

**3.  $4 \times 2p = 8$  puncte**

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte; pentru răspuns incorrect sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.

"Cotele se înscriv pe desene cu .....cifre..... arabe..... și cu dimensiunea nominală prevăzută în .....standard..... exprimate în .....milimetri....."

**4.  $17 \times 2p = 34$  puncte**

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte; pentru răspuns incorrect sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.

a. NU	b. DA	c. DA	d. NU	e. DA	f. NU
g. DA	h. DA	i. DA	j. DA	k. NU	l. NU
m. DA	n. DA	o. NU	p. DA	q. NU	

**5.  $4 \times 2p = 8$  puncte**

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte; pentru răspuns incorrect sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.

1 - e	2 - a	3 - b	4 - c
-------	-------	-------	-------

**6.  $2 \times 4p = 8$  puncte**

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 4 puncte; pentru răspuns parțial corect se acordă câte 2 puncte, pentru răspuns incorrect sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.

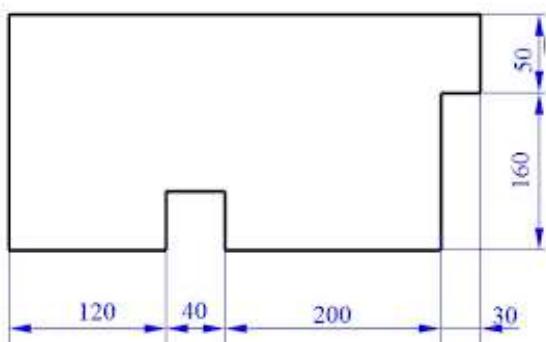
Se acceptă oricare două reguli generale enunțate corect.

- a. Cotele se dispun paralel cu liniile de cotă, la mijlocul lor și deasupra la o distanță de  $1\frac{1}{2}$  mm în aşa fel încât să poată fi citite de jos sau din dreapta desenului;
- b. Nu se înscrui mai multe cote decât cele care sunt necesare pentru definirea și execuția piesei, pentru a nu ajunge la supracotare.

**7.  $6 \times 2p = 12$  puncte**

Pentru fiecare cotă corect aplicată se acordă câte 2 puncte; pentru răspuns incorrect sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.

*Model de cotare în serie:*



### BIBLIOGRAFIE

1. Ion Negreț-Dobridor, Ion-Ovidiu Pânișoară - Știința învățării. De la teorie la practică, Editura POLIROM, 2005
2. Tero,M., Bucur,B. și Bratu,G. - "Geometrie descriptivă și desen tehnic", Editura Napoca Star, Cluj-Napoca, 2013
3. Virgil Iliuță - Desen tehnic. Noțiuni de bază, Galați, 2007
4. Standard de pregătire profesională, Domeniul de pregătire profesională: Electromecanică, 2016

## **ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 16 ONLINE**

Domeniul de pregătire profesională: ELECTROMECANICĂ

Modulul: DESEN TEHNIC

Tema: *Execuția grafică și disponerea pe desen a elementelor cotării.*

Tip de activitate: de laborator tehnologic

Rezultate ale învățării vizate

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
1.1.1 - Cotarea în desenul industrial (elementele cotării, execuția grafică și disponerea pe desen a elementelor cotării, principii și reguli de cotare)	1.2.6.-Utilizarea simbolurilor specifice cotării 1.2.7.-Realizarea reprezentărilor simple ale produselor	1.3.2. - Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor 1.3.3. -Asumarea responsabilității pentru sarcina primită

Activitate realizată prin **METODA INSTRUIRII ASISTATE DE CALCULATOR**

**Scurtă descriere a metodei:**

Instruirea asistată de calculator (IAC) poate fi definită ca o aplicație a sistemelor de calcul în procesul de instruire, în care cei ce învață comunică interactiv cu sistemul de calcul, în baza unor programe destinate învățării și instruirii.

Pe lângă faptul că instruirea asistată de calculator este o metodă de predare-învățare-evaluare, aceasta este constituită și ca o disciplină de sine stătătoare, prin care cei interesați pot asimila cunoștințe, pe care mai apoi pot să le evaluateze în baza unor sisteme de programe.

Folosirea sistemului IAC ca metodă de învățare va stimula elevii la receptarea nouului, la dezvoltarea imaginației și gândirii logice, la o învățare rapidă și eficientă, și la sporirea șanselor de reușită în acțiunea de integrare socio-profesională . Sistemul IAC reprezintă un mediu integrat de hardware-software destinat interacțiunii.

Sistemul IAC este un mediu integrat hardware-software destinat asimilării active de cunoștințe, dar și la formarea de priceperi și deprinderi practice. În acest scop, calculatorul are nevoie de un soft educațional.

Vom folosi de pe platforma G-Suite de la Google: <https://classroom.google.com> pentru învățare asincronă și <https://meet.google.com> pentru învățarea sincronă. Se va utiliza pentru siguranța datelor elevilor și cadrelor didactice domeniul școlii administrat doar de informaticianul școlii care va crea conturile pentru fiecare utilizator în parte.

Profesorul poate crea clasa „Desen tehnic” - clasa a IX-a unde invită elevii și poate posta materiale utile elevilor la acest modul.

Un exemplu de material ce se poate utiliza la lecțiile on-line cu tema: „Cotarea în desenul tehnic”: [https://drive.google.com/file/d/1xfjvWUgE1xxrTih435KVZqi\\_79Qbz\\_kK/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1xfjvWUgE1xxrTih435KVZqi_79Qbz_kK/view?usp=sharing) .

Se pot atribui ca sarcini de lucru elevilor realizarea unor reprezentări grafice existente on-line și deasemenea cotarea acestora respectând normele conform figurile din linkurile următoare: <https://drive.google.com/file/d/1M5Xx8mbXBkxtwBktIxhWPDCh8mx7vlp/view?usp=sharing> ; <https://drive.google.com/file/d/1ug5WkevE9ClUuWxWD3YS3llyguuxzzQ9/view?usp=sharing> .

**Obiective:**

- Reprezentarea de piese simple;
- Dispunerea pe desenul reprezentat a elementelor cotării.

**Mod de organizare a activității online/a clasei:**

Frontal și individual

**Resurse materiale:**

Calculator, laptop, tabletă cu conexiune la Internet, fișă documentare, platformă on-line, cameră web, softuri, planșe desen cotare

**Durată: 50 minute**

**Modalitatea de aplicarea metodei pentru conținutul ales - Etape de lucru:**

- Conectarea la platforma clasei de pe google classroom a elevilor și profesorilor.
- Accesarea materialului de către toți participanții de pe classroom.google sau meet.google.
- Învățarea are loc interactiv, profesorul este conectat simultan cu toți elevii și derulează materialul pe ecranul său, elevii având sau neavând permisiunea de la profesor să parcurgă materialul individual, în ritmul propriu, pe meet. Pe classroom se poate scrie orice mesaj de către toți participanții la lecție, fiecare elev putând răspunde în scris, în timp util la întrebările adresate, răspunsurile rămânând înregistrate pe platformă, fiecare putând pune întrebări la rândul său, acolo unde este nevoie. Fiecare poate poza ce a lucrat și trimite pe flux sau poate arăta la cameră pe meet ce a lucrat.
- Dacă se postează și o temă elevilor clasei, aceasta poate fi corectată on-line și retrimisă elevului cu sau fără notă, individual, fără a fi vizualizată de către ceilalți elevi, protejând astfel datele personale ale fiecărui.

## ACTIVITATEA DE EVALUARE 16 ONLINE

**Modulul: DESEN TEHNIC**

**Tema: Execuția grafică și dispunerea pe desen a elementelor cotării.**

**Tip de evaluare:** test

[https://drive.google.com/file/d/1k1zeCrb\\_G6ALx1F6Fg74tYuNFb3Nlee/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1k1zeCrb_G6ALx1F6Fg74tYuNFb3Nlee/view?usp=sharing)

**Rezultate ale învățării vizate**

1.1.1 - Cotarea în desenul industrial (elementele cotării, execuția grafică și dispunerea pe desen a elementelor cotării, principii și reguli de cotare)

1.2.6.- Utilizarea simbolurilor specifice cotării

1.2.7.- Realizarea reprezentărilor simple ale produselor

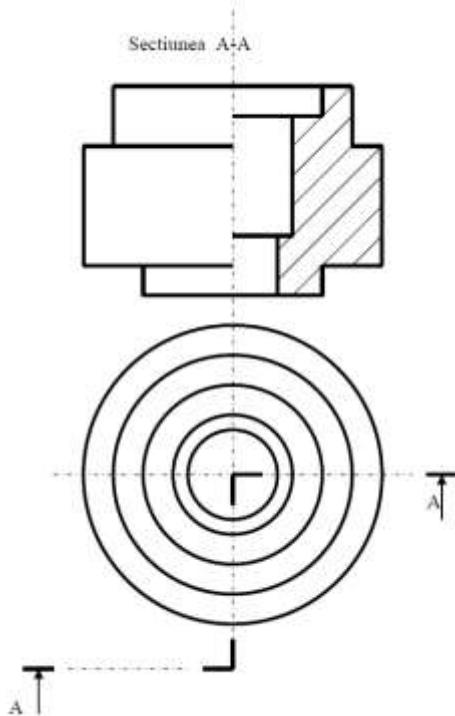
1.3.2. - Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor

1.3.3. - Asumarea responsabilității pentru sarcina primită

Activitate realizată prin **metode de evaluare on-line-interactiv**, cu ajutorul instrumentelor asistate de calculator.

## TEST DE EVALUARE

1. Reprezentați în caiete bucșă în trepte din imaginea atașată. Dispuneți elementele cotării pe desen astfel încât bucșă să fie cotată complet. Valorile cotelor le alegeti cum doriți, păstrând proporționalitatea dimensiunilor.



### Scurtă descriere a metodei:

Se va încărca testul pe platforma on-line ca temă și el va ajunge la toți elevii conectați la clasa respectivă. Pentru identificare elemente cotare, reguli utilizate se pot utiliza itemi cu răspunsuri multiple în google.forms-test cu feed back imediat. Pentru reprezentări grafice vom utiliza google.meet, vom invita elevii sincron pe meet, vom proiecta testul pe ecran, ecranul împărți în aşa fel încât să poată vizualiza elevii testul iar noi, profesorii să-i putem urmări pe elevi cum lucrează.

### Obiective:

- Realizarea de reprezentări simple ale unor piese;
- Dispunerea pe desen a elementelor cotării;
- Înscriere pe desen a simbolurilor cotării.

### Mod de organizare a activității online/a clasei:

Sincron, pe google.meet și asincron pe google.classroom-sectiunea „Activitate la curs”, click pe „Creați” unde avem mai multe opțiuni: să creăm o temă, o temă cu chestionar sau să creăm un material.

Dacă dăm click pe „Creați” și apoi „Temă” va apărea fereastra de următoare unde, vom completa titlul temei, opțional intrucțiunile de rezolvare și dând click pe butonul „Adăugare”,

putem ataşa testul de evaluare. Apoi dăm click în dreapta sus pe „Creați o temă” și tema va fi transmisă către toți elevii spre rezolvare.



După ce salvăm tema ea va apărea aşa:



### Resurse materiale:

Calculator/laptop/tabletă cu conexiune la Internet, cameră web, softuri, caiete, instrumente de desen

**Durată: 50 minute**

#### Barem de corectare și notare

- Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem.
- Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat la 10.

Pentru reprezentarea corectă a piesei, utilizând instrumentele de desen, respectând tipul liniilor, trasând corect extremitățile liniei de cotă, scriind cotele corect deasupra linie se acordă **90 puncte**.

Pentru reprezentarea parțial corectă sau incompletă a piesei se acordă **40 puncte**.

Pentru reprezentarea incorectă a piesei, neutilizarea instrumentelor de desen, se acordă **0 puncte**.

#### BIBLIOGRAFIE

1. Gh. Husein, *Desen tehnic de specialitate*, E.D.P., București 1996
2. I . Vraca, *Desen Tehnic*, E.D.P., București 1979
3. M. Mănescu, s.a., *Desen tehnic industrial*, Editura economică, 1995
4. \*\*\* Colecție de standarde, *Desene tehnice*, Editura Tehnică, București 1996
5. P. Precupețu, C. Dale, *Desen tehnic industrial*, Editura Tehnică, București 1990
6. M. Ionescu, D. Burdușel, ş.a., *Cultură de specialitate*, Editura Sigma, București 2000
7. Tănăsescu M., Gheorghe M., *Desen Tehnic*, Manual pentru clasa a IX-a liceu, filieră tehnologică, profil tehnic, Editura Aramis, București, 2004
8. PETRE Onu, Luca C.-Didactica specialitatii, Ed.Ghe.Asachi, Iasi, 2002
9. PURȚUC Dumitru- Modele de instruire formativa specifice disciplinelor tehnice, Ed. Spiru Haret, Iași, 2002
10. Costică Nițucă , Tudor Stanciu - Didactica disciplinelor tehnice, Editura Performantica, Iași, 2006
11. Niculina Dobrică, Elemente de teoria și metodica predării disciplinelor tehnice în liceele tehnologice, Editura Hoffman, 2012
12. Cursul „Utilizarea TIC în procesul de predare - invatare” - Modulul 4, GO AHEAD
13. Desen tehnic industrial,Gabriela Lichiardopol ș.a., manual pentru clasa a IX-a, Editura CD PRESS, 2011;
14. Desen tehnic, Gabriela Lichiardopol ș.a., manual pentru clasa a IX-a, Editura Aramis, 2004;
15. Cotarea-linii utilizate la cotare, prof. ing. FLORINA DUMITRESCU, ppt;
16. <http://tehnicdesen.blogspot.ro/2013/03/cotarea-in-desenul-tehnic.html>
17. <https://www.didactic.ro/pagina-mea/tanaviosoft/materiale>
18. <https://www.didactic.ro/resurse-educationale/invatamant-profesional-si-tehnic>

## ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 17 ONLINE

Domeniul de pregătire profesională: ELECTROMECANICĂ

Modulul: DESEN TEHNIC

Tema: *Linii utilizate în desenul industrial*

Tip de activitate: de laborator tehnologic

Rezultate ale învățării vizate

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
1.1.1. Elemente și reguli de bază specifice desenului tehnic industrial - Standardizarea în desenul industrial (Linii utilizate în desenul industrial; Forme utilizate în desenul industrial)	1.2.1. Utilizarea desenului tehnic pentru reprezentarea convențională a pieselor 1.2.2. Citirea și interpretarea liniilor utilizate	1.3.1. Asumarea răspunderii în aplicarea normelor generale de reprezentare a pieselor 1.3.2. Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor 1.3.3. Asumarea responsabilității pentru sarcina primită 1.3.4. Asumarea inițiativăi în rezolvarea unor probleme

### Obiective:

- Identificarea tipurilor de linii utilizate în desenul tehnic
- Cunoașterea domeniilor de utilizare a liniilor utilizate în desenul tehnic

### Mod de organizare a activității online/a clasei:

Lecția se desfășoară online, pe una din platformele Microsoft Teams, Google Meet, classroom, etc. care permite intracțiunea sub formă de conferință video și audio cu întreaga clasă.

Profesorul folosește aceeași metodă **de descoperire ghidată**. De data aceasta discuțiile sunt purtate la nivel de clasă.

### Resurse materiale:

- prezentare cu noțiunile teoretice, fișe de lucru, telefon, tabletă, calculator, internet

**Durată: 50 minute**

### Modalitatea de aplicarea metodei pentru conținutul ales - Etape de lucru:

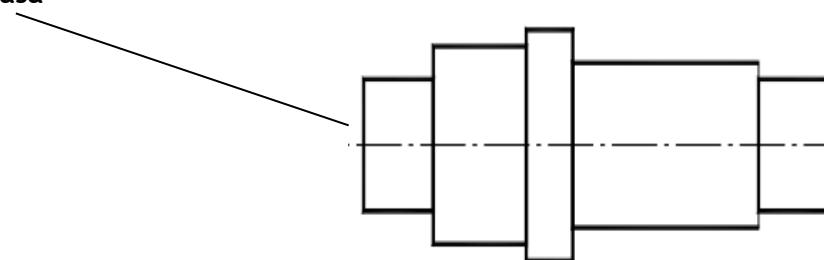
- Profesorul partajează ecranul și actualizează cunoștințele legate de liniile utilizate în desenul tehnic, prezentate în cadrul orei de teorie

Simbol	Denumire	Aspect	Utilizări
A	Linie continuă groasă		A1 - Contururi și muchii reale vizibile
B	Linie continuă subțire		B1 - muchii fictive, vizibile B2 - linii de cotă B3 - linii ajutătoare de cotă B4 - linii de indicație B5 - hașuri B6 - linii de contur ale secțiunilor suprapuse B7 - linii de axă scurte mai mici de 10 mm pe desen B8 - linii de fund la filetele vizibile B9 - linii teoretice de înălțime la reprezentările de desfășurate
C	Linia continuă subțire ondulată		C1 - linia de ruptură în piese metalice C2 - linia de separare a vederilor de secțiune pe reprezentările combinate vedere-secțiune
D	Linia continuă subțire în zig-zag		D1 - linia de ruptură pentru desenele executate pe calculator
E	Linia întreruptă groasă		E1 - Contururi și muchii acoperite
F	Linia întreruptă subțire		F1 - Contururi și muchii acoperite
G	Linia-punct subțire		G1 – axe de revoluție G2 - traseele planelor de simetrie G3 – reprezentarea traectoriilor G4 – reprezentarea suprafețelor de rostogolire la roți dințate
H	Linie-punct mixtă		H1 - Marcarea traseelor de secționare
J	Linie-punct groasă		J1 - Indicarea suprafețelor cu prescripții speciale
K	Linie-două puncte subțire		K1 – linii de contur pentru piesele învecinate K2 - reprezentarea pozițiilor intermediare și extreme ale pieselor în mișcare K3 – reprezentarea conturului pieselor înainte de fasonare K4 – liniile de marcări a centrelor de greutate K5 – reprezentarea pieselor aflate în fața planului de secționare

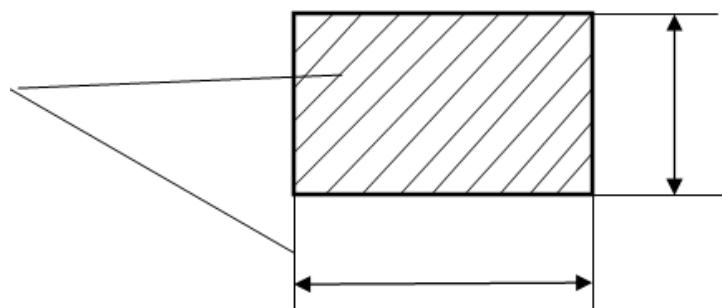
- Profesorul prezintă elevilor diverse exemple de utilizare a liniilor în desenul tehnic.

#### **Exemple de utilizare:**

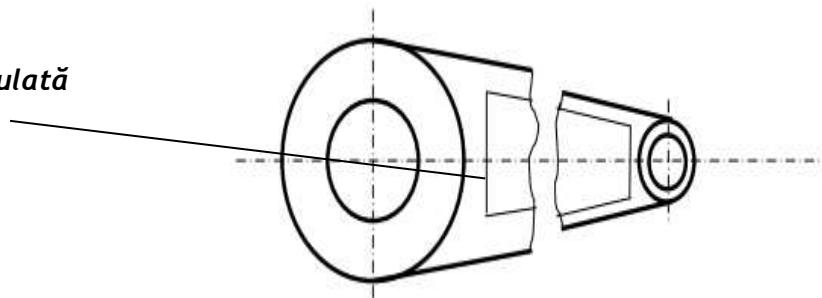
##### **Linia continuă groasă**



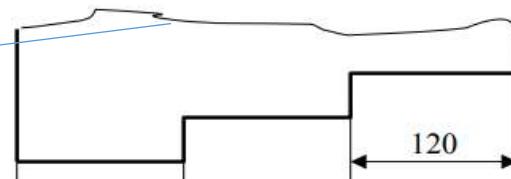
**Linie continuă subțire**



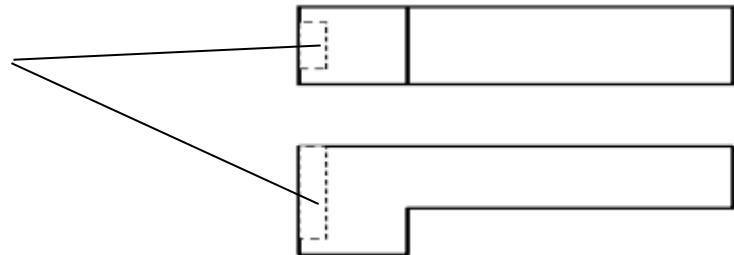
**Linia continuă subțire ondulată**

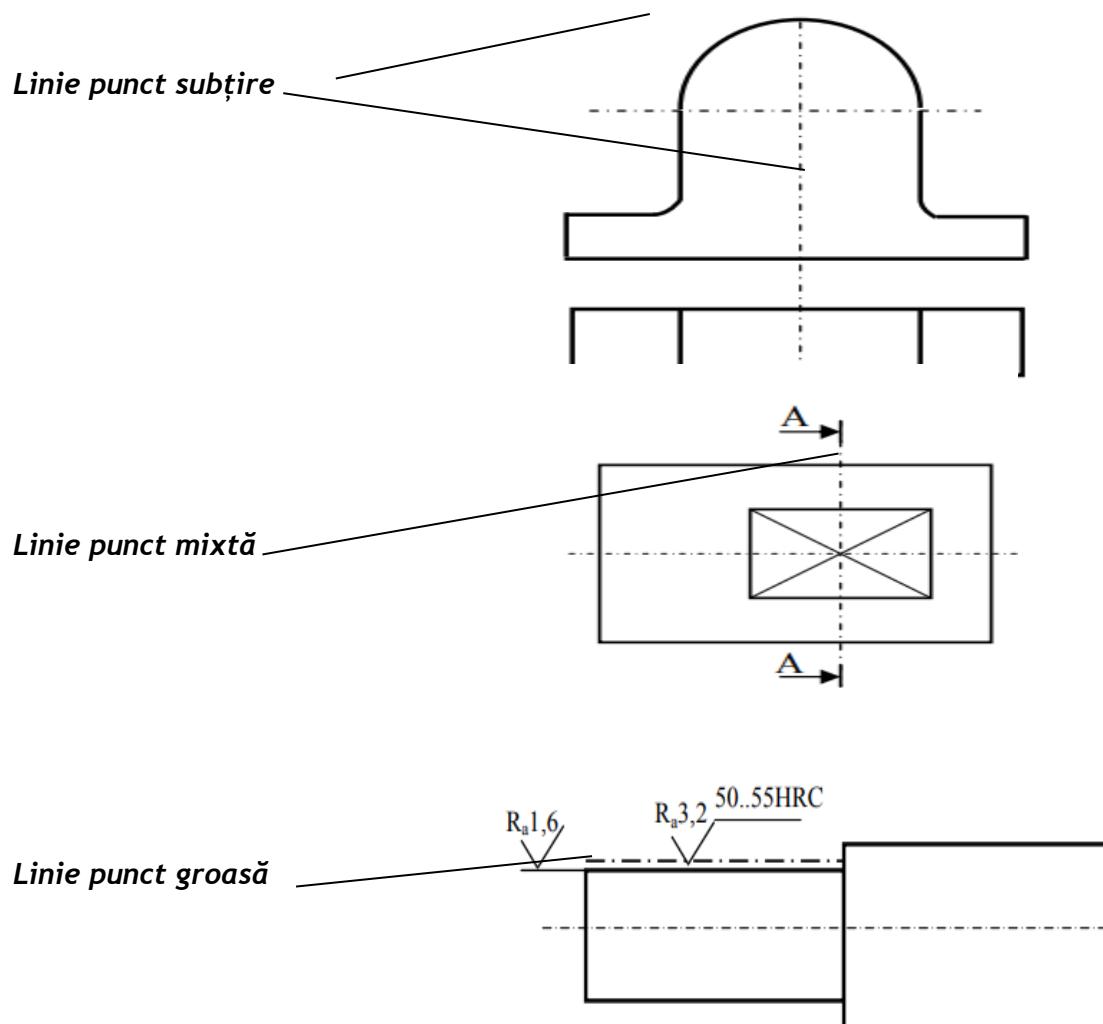


**Linie continuă subțire în zig-zag**

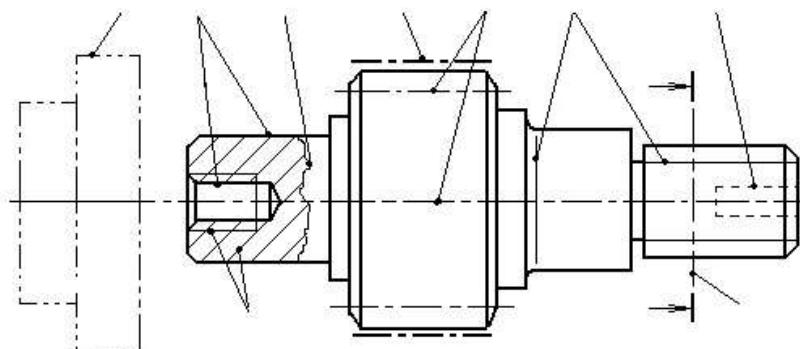


**Linie intreruptă subțire**





- Profesorul postează desenul din figura de mai jos

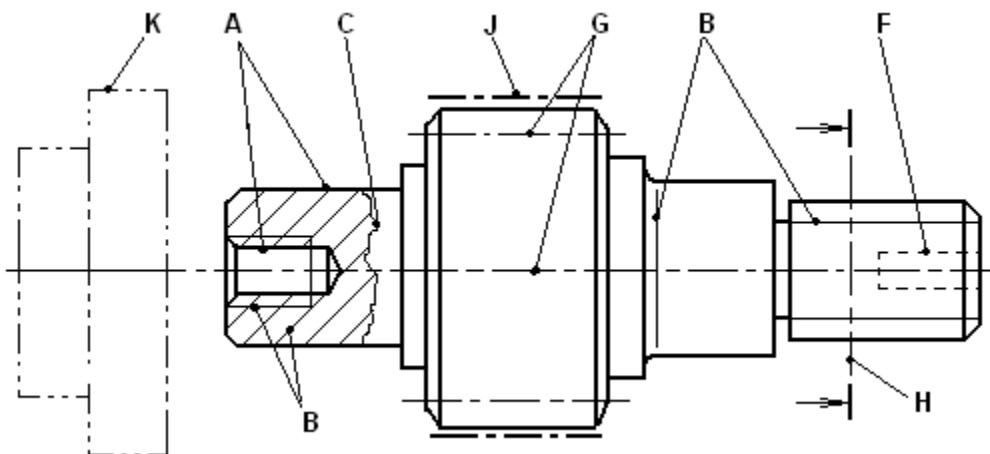


- Elevii au 10 minute la dispoziție pentru a identifica tipurile de linii (denumire și utilizare) utilizate în desenul postat de profesor.
- Informații culese le completează în tabelul de mai jos:

Nr. crt.	Denumire linie	Aspect	Utilizare

- După expirarea timpului acordat elevilor pentru îndeplinirea acestei sarcini, profesorul solicită elevilor, pe rând, să precizeze câte un tip de linie identificată
- Discuții, explicații, concluzii

#### Răspuns așteptat



#### ACTIVITATEA DE EVALUARE 17 ONLINE

**Modulul: DESEN TEHNIC**

**Tema: Linii utilizate în desenul industrial**

**Rezultate ale învățării vizate**

**Cunoștințe:**

1.1.1. Elemente și reguli de bază specifice desenului tehnic industrial

**Abilități:**

1.2.1. Utilizarea desenului tehnic pentru reprezentarea convențională a pieselor

1.2.2. Citirea și interpretarea liniilor utilizate

**Atitudini:**

1.3.1. Asumarea răspunderii în aplicarea normelor generale de reprezentare a pieselor

1.3.2. Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor

1.3.3. Asumarea responsabilității pentru sarcina primită

1.3.4. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme

**Obiective:**

- Identificarea tipurilor de linii utilizate în desenul tehnic
- Cunoașterea domeniilor de utilizare a liniilor utilizate în desenul tehnic

**Mod de organizare a activității online/a clasei:**

Testul se aplică online, pe una din platformele Microsoft Teams, Google Meet, classroom, etc.

Elevii au la dispoziție 30 minute să rezolve sarcinile din test.

Restul timpului este folosit de profesorul pentru discuții pe marginea rezolvării testului.

**Resurse materiale:**

Test, calculator, tabletă, fișe de documentare

**Test de evaluare**

Toate subiectele sunt obligatorii.

Se acordă 10 puncte din oficiu.

**Subiectul 1**

**10 puncte**

1. Din punct de vedere al grosimii, liniile pot fi:
  - a. Linie groasă și linie continuă
  - b. Linie continuă și linie întreruptă
  - c. Linie groasă și linie subțire
2. Linia continua groasă este utilizată pentru a reprezenta:
  - a. Contururi și muchii reale vizibile
  - b. Linii de cotă și ajutătoare
  - c. Contururi și muchii reale acoperite

**Subiectul 2**

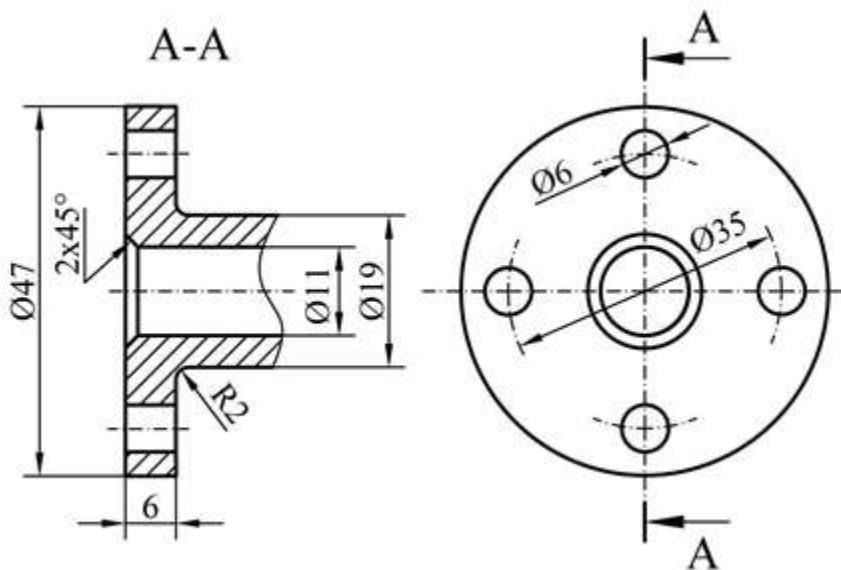
**30 puncte**

1. Citiți cu atenție propozițiile de mai jos și completați cu răspunsul corect
  - a. Axele pieselor se trasează cu .....
  - b. Liniile de cotă se trasează cu.....
2. Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare. Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, cifra corespunzătoare enunțului și notați în dreptul ei litera A, dacă apreciați că afirmația este adevărată, sau litera F, dacă apreciați că afirmația este falsă.
  - a. Modul de folosire a liniilor este stabilit în standardele referitoare la reprezentări, notări, semne convenționale.
  - b. Conturul pieselor învecinate se trasează cu linie - două puncte subțire

**Subiectul 3**

**50 puncte**

Se dă desenul din figura de mai jos. Se cere:



Identificați tipurile de linii (denumire și utilizare) utilizate în realizarea desenului

**Durată activitate: 50 minute**

#### Barem de corectare și notare

Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.

Nu se acordă punctaje intermedii, altele decât cele precizate explicit prin barem.

Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat la 10.

#### Subiectul 1

**10 puncte**

1 - c; 2 - a

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte **5 puncte**.

Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă **0 puncte**.

#### Subiectul 2

**30 puncte**

1. a. - linie - punct subțire

b. - linie continuă subțire

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte **8 puncte**.

Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă **0 puncte**.

2. a - A; b - A

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte **7 puncte**.

Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă **0 puncte**.

#### Subiectul 3

**50 puncte**

Nr. crt.	Denumire linie	Utilizare
1	linie continuă groasă	contururi și muchii reale vizibile
2	linie continua subțire	linii de cotă linii de indicație hașuri
3	linie continuă subțire ondulată	linie de ruptură în piese metalice
4	linie-punct subțire	linii de axă
5	linie-punct mixtă	traseul planelor de secțiune

Pentru fiecare linie corect identificată se acordă câte **10 puncte**.  
 Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă **0 puncte**.

### BIBLIOGRAFIE

1. Mariana Tănăsescu, Maria Gheorghe - Desen ethnic, manual pentru clasa a-IX-a liceu, filiera tehnologică, profil ethnic, Editura aramis, Bucureşti, 2004
2. <https://www.scrigroup.com/educatie/mathematica/DESEN-TEHNIC-GENERALITI85161.php>
3. <https://gdgi.utcluj.ro/source/flanse.html>